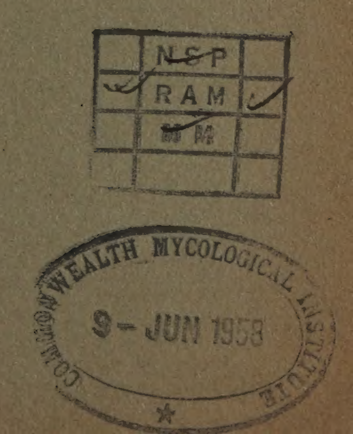
Tome 7 N° 1 - 1958

PHYTIATRIE PHYTOPHARMACIE





Revue Trimestrielle
MARS 1958
PRIX : 500 frs

PHYTIATRIE - PHYTOPHARMACIE

Revue Scientifique Trimestrielle publiée par la Société Française de Phytiatrie et de Phytopharmacie

---

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHYTIATRIE ET DE PHYTOPHARMACIE

Siège Social : 57, boulevard Lannes, PARIS (XVI[e])

Tél. TRO. 12-34 — C.C.P. Paris 8204-03

Tome 7 Nº 1 — 1958

PHYTIATRIE-PHYTOPHARMACIE

Revue française de Médecine et de Pharmacie des Végétaux

SOMMAIRE

C. ANSELME, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 7, 3-13, 1958

ETUDE COMPARATIVE DE DIFFÉRENTS PRODUITS UTILISÉS POUR LA DÉSINFECTION DES SEMENCES DE LIN

par C. ANSELME

Différents produits de désinfection de semence ont été comparés sur le lin. Trois produits organo mercuriques à base de silicate se sont montrés phytotoxiques. Trois autres produits se sont révélés toxiques sur les lins après utilisation à une dose double de celle préconisée dans la pratique. Cette toxicité se manifeste par une réduction de la taille des lins.

Il est préférable de ne pas traiter avec des produits organo mercuriques des lots destinés à être conservés plusieurs mois avant leur utilisation. Les accidents de germination dépendent de l'une des causes suivantes :

— Quantité trop importante de produit toxique utilisé.

— Pourcentage d'humidité trop élevé dans les semences stockées (plus de 12 %).

— mauvaises conditions de conservation (manque d'aération, ou température trop élevée).

La grande diversité de produits qui existent pour le traitement des semences implique nécessairement un choix de la part de l'utilisateur.

Ce choix doit être guidé par deux conditions indispensables.

— L'efficacité à l'égard des parasites.

— la non toxicité pour les plantes.

En ce qui concerne le lin peu de résultats ont été obtenus en France jusqu'à présent au sujet de la désinfection des semences La présente étude a pour but de présenter les premiers résultats d'essais qui furent effectués de 1950-1953 à la Station Centrale de Pathologie Végétale de Versailles.

Des travaux préliminaires furent effectués au laboratoire et en serre. Ces travaux eurent pour but l'élimination, par différents produits, d'un parasite porté par les semences après infection artificielle.

La toxicité éventuelle de ces produits fut notée par la mesure du rapport $\frac{\text{longueur de germes}}{\text{poids de germes}}$. Les essais furent réalisés au laboratoire selon la technique de la méthode d'ULSTER.

La variété de lin à fibre « Rembrandt » fut utilisée, les graines étant infectées par une suspension de spores et de mycélium d'*Ascochyta linicola* isolée à partir de lins malades récoltés en Normandie.

Dix produits furent utilisés pour cet essai.

1 - Chlorure de méthoxyéthyl mercure à 3,5 % de mercure; Solution à 2 ‰ 8 l/q.
2 - Phosphate d'éthyl mercure à 3,8 % de mercure; Poudrage à 300 g/q.
3 - Silicate de méthoxyéthyl mercure à 1,5 % de mercure; Poudrage à 300 g/q.
4 - Dérivé organo mercurique à base de silicate à 1,6 % mercure; Poudrage à 300 g/q.
5 - Disulfure de tétraméthylthiurame à 50 %; Poudrage à 400 g/q.
6 - Combinaison organique d'un silicate de mercure à 3,5 % de mercure; Poudrage à 300 g/q.
7 - Chlorure et iodure d'éthoxy propyl et butyl mercure; à 1% et 1,3 % de mercure; Poudrage à 300 g/q.
8 - Silicate de mercure méthoxyméthane 1,5 % de mercure; Poudrage à 300 g/q.
9 - 2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone à 87 % + 1 % mouillant; Poudrage à 400 g/q.
10 - Dicyandiamide de méthylmercure à 0,8 % de mercure; Huilage à 400 cc/q.

Les notations suivantes furent effectuées:

— pourcentages de germination en trois jours;
— poids et longueurs de 100 germes en dix jours;
— pourcentages de colonies d'Ascochyta développées autour des graines en quinze jours.

Le rapport $\frac{\text{Longueur de germe}}{\text{Poids de germe}}$ permet de situer la toxicité des produits par rapport au témoin sain non désinfecté; pour ce dernier le rapport est environ égal à 1. Lorsque le rapport diminue considérablement cela correspond à la présence de germes courts et épais état significatif de leur intoxication par les produits utilisés.

Phytotoxicité des produits en expérimentation par

	Méthode d'Ulster				Essais en terrines		
	°/o levée en 3 jours	longueur des 100 germes m/m	Poids de 100 germes mmg	°/o colonies en Pétri	°/o levée en 6 jours	°/o plantes malades en 30 jours	
- Témoin sain	94	2806	2690	2 %	89	0	1,04
1 - Chlorure de méthoxyéthyl Hg.	84	1524	2210	15 %	92	12	0,68 toxique
2 - Phosphate d'éthyl Hg.	87	908	2640	0 %	88	10	0,34 toxique
3 - Silicate de méthoxyéthyl Hg.	80	939	2360	5 %	87	35 *	0,39 toxique
4 - Dérivé org.-Mercurique à base de silicate	76	649	1850	6 %	79	37 *	0,35 toxique
5 - Disulfure tétraméthylthiurame	88	1945	2400	9 %	95	13	0,81 toxique
6 - Combinaison organique d'un Silicate de Hg.	86	957	2620	4 %	80	24 *	0,36 toxique
7 - Chlorure Iodure d'éthoxy-propyl-butyl Hg.	94	2530	2365	6 %	86	15	1,06
8 - Silic. de Hg. méthoxy-méthane	89	1685	2765	8 %	84	24 *	0,60
9 - 2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone	84	1513	2990	0 %	89	0	0,50
10 - Dyciandiamide de méthyl Hg.	88	1512	2690	2 %	83	6	0,56
Témoin infecté	76	1136	310	60 %	74	33	3,66

* Pouvoir fongicide insuffisant.

A la suite de cet essai on peut classer les produits de la façon suivante.

1 - Pouvoir fongicide insuffisant en méthode d'Ulster.
  — Chlorure de méthoxyéthyl mercure à 2 ‰ et 7-8 l de solution/q. de semence traité [1].

2 - Pouvoir fongicide insuffisant en terrine, en serre.
  — Silicate de méthoxyéthyl mercure à 1,5 ou 3,5 % de mercure.
  — Silicate de mercure méthoxyméthane.

3 - Produits phytotoxiques en méthode d'Ulster.
  — Silicate de méthoxyéthyl mercure à 1,5 % ou 3,5 % de mercure.
  — Phosphate d'éthyl mercure à 3,8 % de mercure.

4 - Produits se situant à la limite de la phytotoxicité.
  — 2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone à 87 % + 1 % mouillant.
  — Dicyandiamide de méthyl mercure à 0,8 % de mercure.

Nous voyons donc que la forme d'utilisation du produit joue un rôle important, l'action des produits à forme insoluble (silicate) est plus brutale que celle à forme soluble (chlorure ou iodure). Placés dans le sol ces derniers s'éliminent plus facilement évitant ainsi l'intoxication des semences; par contre au cours du stockage si l'humidité des lots est trop importante, les produits solubilisés risquent d'intoxiquer plus facilement les graines de lin.

(1) Dose d'utilisation trop faible.

Dans l'essai précédent il faut également noter que l'infection artificielle des semences avec une suspension de spores dans l'eau a augmenté le pourcentage d'humidité des graines jusqu'à 12 ‰. Le pourcentage des lots à l'origine ne dépassait pas 9 % (7,9 %-8 %-8,2 %-7,7 %-7,8 %).

A la suite de cet essai nous avons retenu un certain nombre de produits afin d'effectuer des notations plus précises concernant leur pouvoir fongicide et leur phytotoxicité.

Les produits suivants furent comparés :

1 - Chlorure de méthoxyéthyl mercure à 3,5 % de mercure en solution aux doses de 0,8 % et 1,6 %.
2 - Phosphate d'éthyl mercure à 3,8 % de mercure en poudrage aux doses de 300 g/q. et 600 g/ q.
3 - Disulfure de tétraméthylthiurame à 50 % en poudrage aux doses de 400 g/q. et 800 g/q.
4 - Dichloro 1-4 naphtoquinone poudrage aux doses de 400 g/q. et 800 g/q.
5 - Disulfure de méthyl mercure à 0,8 % mercure aux doses de 300 cc/q. et 600 cc/q.
6 - Chlorure et iodure d'éthoxybutyl et propyl mercure 1,2 % Hg. aux doses de 300 g/q. et 600 g/q.

Comme dans l'essai précédent la variété Rembrandt infectée artificiellement par *Ascochyta linicola* fut utilisée.

I. — *ESSAI SUR PAPIER BUVARD*

Deux essais de germination furent effectués. — La taille des plantules fut mesurée un mois après la mise en germination.

Cinquante plantules furent mesurée pour chaque dose de produit.

		1er Essai Taille moyenne d'une plantule	2e Essai Taille moyenne d'une plantule	Moyenne
1 - Chlorure de méthoxyéthyl mercure 0,8 %	8 l/q.	5,4 cm	7,2 cm	6,3 cm
Chlorure de méthoxyéthyl mercure 1,6 %	8 l/q.	5 cm	7,4 cm	6,2 cm
2 - Phosphate d'éthyl mercure	300 g/q.	6,4 cm	8,4 cm	7,4 cm
Phosphate d'éthyl mercure	600 g/q.	3 cm	4,8 cm	* 3,9 cm
3 - Disulfure de T.M.T. 50 %	400 g/q.	4 cm	7,6 cm	5,8 cm
4 - 2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone 87 %	400 g/q.	4,2 cm	5,6 cm	4,9 cm
	800 g/q.	3,8 cm	4 cm	* 3,9 cm
5 - Dicyandiamide de méthyl Hg.	300 cc/q.	4,4 cm	7 cm	5,7 cm
	600 cc/q.	2,4 cm	3,8 cm	* 3,1 cm
6 - Chlorure iodure éthoxy butyl et	300 g/q.	5,4 cm	6,2 cm	5,8 cm
propyl mercure	600 g/q.	3,8 cm	7,4 cm	5,6 cm
Témoin traité au talc	300 g/q.	4,2 cm	5 cm	4,6 cm
Témoin traité humide	8 l/q.	6,2 cm	7 cm	6,6 cm

* Action phytotoxique des produits à dose double.

II. — *ESSAI EN MÉTHODE D'ULSTER*

Cet essai fut effectué afin d'observer l'action fongicide de ces six produits sur *Ascochyta linicola* (infection artificielle des graines de la variété Rembrandt) et sur *Alternaria tenuis, Polyspora lini* et *Pleospora sp.* présents naturellement sur les semences.

	1er essai		2me essai		Moyenne des deux essais	
*	pourcentage de germination	pourcentage de maladies	pourcentage de germination	pourcentage de maladies	pourcentage de germination	pourcentage de maladies
1 - Chlorure de méthoxyéthyl Hg. ..	92	5	94	2	93	3,5
— — dose double	86	0	94	2	90	1
2 - Phosphate éthyl Hg.	98	0	96	2	97	1
— — dose double	88	0	92	0	90	0
3 - Disulfure de T.M.T. à 50 %	95	6	98	0	97	3
— — dose double	97	2	96	0	97	1
4 - 2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone	97	3	96	2	96	2,5
— — dose double	95	1	100	0	98	0,5
5 - Dicyandiamide de méthyl Hg. ..	94	3	92	2	93	2,5
— — dose double	87	0	92	2	90	1
6 - Chlorure et iodure d'éthoxy-butyl et propyl mercure	97	0	98	2	97	1
— — dose double	96	0	100	6	98	3
Témoin infecté	94	71	94	62	94	66
Témoin non infecté artificiel traité au talc	96	7	96	11	96	9
Témoin non infecté artificiellement traité à l'eau	97	14	98	12	97	13

* 0,8 % et 1,6 % dans l'eau à 8 l/q. de graines.

III. — *ESSAI EN SERRE*

L'action phytotoxique des produits sur la taille des lins fut notée à partir des mensurations de plantules effectuées quinze jours et un mois après la levée.

Deux répétitions de cinquante plantes furent effectuées, les moyennes de levée et de taille des plantules des deux répétitions sont résumées dans le tableau ci-dessous :

	Moyenne des levées des 2 répétitions		Longueur moyenne d'une tige mesurée en cm *	
	4 jours après	7 jours après	15 jours après	1 mois après
1 - Chlorure de méthoxyéthyl mercure	24 %	78 %	7,6	14,5
— — — dose double	1 %	80 %	7,1	14,9
2 - Phosphate d'éthyl mercure	85 %	90 %	8,8	17,1
— — — dose double	0 %	80 %	6,3	9,7 ●
3 - Disulfure de T.M.T. 50 %	47 %	82 %	7,6	15,2
— — — dose double	22 %	93 %	8,3	15
4 - 2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone [1]	47 %	93 %	6,9	11,4
— — — dose double	23 %	90 %	5,6	8,1 ●
5 - Dicyandiamide de méthyl mercure	57 %	90 %	7,7	14,1
— — — dose double	0 %	78 %	4,7	7,9 ●
6 - Chlorure et iodure d'éthoxy-butyl et propyl Hg.	64 %	90 %	7,6	14,2
— — — dose double	58 %	87 %	7,2	14,9
Témoin infecté	58 %	86 %	6,1	10,3
Témoin sain	58 %	91 %	7,7	14

* Moyenne après mensuration de cinquante plantes.
● Produits manifestant une phytotoxicité évidente.

Le phosphate d'éthyl mercure et le dicyandiamide de méthyl mercure utilisés à dose double provoquent une réduction de la taille des plantules d'environ 44 % par rapport au traitement effectué à dose simple, un mois après la levée.

Le 2-3 dichloro 1-4 naphtoquinone provoque une réduction de 30 % de la taille des plantules obtenues avec le traitement à dose simple. Il est le seul à présenter à dose simple une réduction de 20 % de la taille des plantes par rapport au témoin sain.

Si on compare cet essai au précédent effectué sur papier buvard on s'aperçoit que les accidents d'intoxication sont provoqués par des produits utilisés à dose double. D'autre part la toxicité sur les plantules semble plus nette dans les essais en terre que dans les méthodes d'Ulster. En effet dans la terre, les graines germent en milieu relativement confiné alors qu'en méthode d'Ulster elles germent en

(1) Ce produit qui a montré un excellent pouvoir fongicide doit être expérimenté à une concentration de 50 % de produit pur.

milieu aéré. Les produits toxiques solubles peuvent diffuser dans la gélose et donner ainsi un meilleur pouvoir fongicide et une faible toxicité.

Les produits insolubles par contre permettront d'observer une phytotoxicité plus spectaculaire en méthode d'Ulster.

Les résultats concernant les essais de divers produits chimiques sont donc très variables. L'essentiel doit être, après avoir éliminé les spécialités nettement insuffisantes, de dégager certaines règles d'ordre général qui concernent la désinfection des semences de lin.

Ce dernier essai a été complété par une expérience destinée à comparer deux à deux les produits organo mercuriques utilisés en poudrage d'une part.

— Phosphate d'éthyl mercure à 300 g/q. et 600 g/q.
— Chlorure et iodure d'éthoxy butyl mercure à 300 g/q.

D'autre part les produits utilisés en solution ou par huilage des graines.

— Chlorure de méthoxyétyl mercure 0,8 % et 1,6 % à 8 l/q.
— Dicyandiamide de méthyl mercure à 300 cc/q. et 600 cc/q.

Pour chaque dose de produit deux répétitions de quarante graines chacune semées en pot en serre furent effectuées : la moyenne de la taille des lins quinze jours et un mois après la levée porte donc sur quatre-vingts plantes.

Produits utilisés en traitement sec (poudrage)

		Taille moyenne d'une plante calculée à partir de quatre-vingt mensurations	
		15 j. après levée	1 mois apr. levée
Phosphate d'éthyl mercure	300 g/q.	5,6 cm	10,7 cm
— —	600 g/q.	4,8 cm	9,6 cm
Chlorure et iodure d'éthoxy-butyl et propyl mercure	300 g/q.	5 cm	10,9 cm
— —	600 g/q.	5,4 cm	12,1 cm
Témoin traité au talc	300 g/q.	4,7 cm	10,1 cm

Produits utilisés sous forme de solution ou huilage

		Taille moyenne d'une plante calculée à partir de quatre-vingt mensurations	
		15 j. après levée	1 mois apr. levée
Chlorure de méthoxyéthyl mercure	0,8 %	8,3 cm	14,5 cm
— —	1,6 %	8,1 cm	13,6 cm
Dicyandiamide de méthyl mercure	300 cc/q.	8,2 cm	14,6 cm
— —	600 cc/q.	6,5 cm	12 cm
Témoin traité par l'eau	8 l/q.	8,1 cm	14 cm

Avec les produits utilisés par poudrage il n'y a pas de retard dans la taille des plantes après utilisation à dose simple.

A dose double il semble qu'il n'y ait aucun effet phytotoxique avec le chlorure et iodure d'éthoxy butyl et propyl mercure, alors qu'il y a toxicité de la part du phosphate d'éthyl mercure.

Pour les produits utilisés sous forme humide, l'intoxication est plus nette à dose double avec le dicyandiamide de méthyl mercure. Ce produit compense cet inconvénient par les possibilités particulières d'étalement qu'il présente lorsqu'il est utilisé à des doses plus faibles (250 à 300 cc par quintal). La superficie totale des graines, peut être soigneusement désinfectée alors qu'il est moins facile en général de réaliser un traitement des semences homogènes et adhérent par poudrage.

Une série de produits fut essayée en plein champ sur la variété « Royal » infectée artificiellement par *Ascochyta linicola* et semés à 150 kg/ha.

Les résultats sont exprimés en pourcentage au témoin sain.

Les produits sont classés suivant leur pouvoir fongicide et leur phytotoxicité. Ces deux propriétés étant notées en fonction du nombre de plantes normales et saines levées sur quatre répétitions.

Les produits à l'essai se classèrent de la façon suivante :

1 -	Chlorure d'éthyl mercure thiourée à 2,5 % de mercure ...		300 g/q.	115 %
2 -	Bromure et iodure de méthoxy butyl et propyl mercure à 1,2 % de mercure		300 g/q.	111 %
3 -	Dicyandiamide de méthyl mercure à 0,8 % de mercure ...		400 cc/q.	110 %
4 -	Oxyquinoléate de cuivre à 50 %		300 g/q.	109 %
5 -	Chlorure et iodure d'éthoxy butyl et propyl mercure (1,3 et 1 % mercure)		300 g/q.	107 %
6 -	Silicate de mercure méthoxy méthane à 1,5 % mercure ...		600 g/q.	107 %
7 -	Disulfure de tétraméthyl thiurame à 100 % mouillable, à 2 % 8 l/q.			105 %
8 -	Phosphate d'éthyl mercure à 3,8 % de mercure		200 g/q.	101 %
9 -	*Témoin sain*			
10 -	Chlorure de méthoxyéthyl mercure à 3,5 % en solution 8 % 8 l/q.	*		99 %
11 -	2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone 87 %	*	600 g/q.	98 %
12 -	Disulfure de tétraméthyl thiurame à 50 %	●	300 g/q.	97 %
13 -	Dicyandiamide de méthyl mercure à 0,8 % de mercure ...	*	600 cc/q.	97 %
14 -	*Témoin infecté*			93 %
15 -	2-3 Dichloro 1-4 naphtoquinone en solution à 2 % 8 l/q. .	●		86 %
16 -	Chaux à 2 % 8 l/q.	●		78 %

* Produits efficaces mais toxiques.

● Pouvoir fongicide insuffisant dans le cas d'un lot de semence très infecté artificiellement par Ascochyta-linicola.

Ces différents essais ont permis de mettre en évidence que les produits organo mercuriques peuvent devenir phytotoxiques si l'on ne respecte pas strictement les doses d'utilisation.

Il devenait intéressant d'observer à quelle dose et à quelle concentration en matière active, un produit non mercurique pouvait être utilisé.

Les essais furent effectués avec différentes formules de disulfure de tétraméthyl thiurame comparées avec un produit organo mercurique.

Pour cet essai on utilisa une variété de Lin « Ariane » naturellement infectée par *Alternaria tenuis, Penicillium sp.* et *Botrytis cinerea.*

Quatre répétitions furent effectuées pour chaque produit et trois comptages à la levée furent effectués en une semaine sur trois zones différentes de chaque parcelle.

Les résultats sont exprimés en pourcentage de levée de plantes saines par rapport au témoin :

1 - Disulfure de tétraméthyl thiurame à 50 % (produit commercial)	600 g/q.	133 %
2 - Disulfure de tétraméthyl thiurame à 100 %	600 g/q.	107 %
3 - Disulfure de tétraméthyl thiurame à 80 % (mélange au laboratoire)	600 g/q.	104 %
4 - Disulfure de tétraméthyl thiurame à 100 %	300 g/q.	102 %
5 - Silicate de mercure méthoxy méthane à 1,5 % de mercure	300 g/q.	101 %
6 - *Témoin infecté*		100 %
7 - Disulfure de tétraméthyl thiurame à 80 % (mélange au laboratoire)	300 g/q.	88 %
8 - Disulfure de tétraméthyl thiurame à 10 % (produit commercial)	600 g/q.	69 %

La meilleure action du T.M.T.D. à 50 % par rapport à celle du T.M.T.D. à 80 % provient du mélange qui, pour le premier a été effectué industriellement et pour le second a été effectué au laboratoire par broyage dans un mortier avec du talc.

La différence importante observée dans les levées entre le T.M.T.D. à 50 % et le T.M.T.D. pur doit provenir d'une moins bonne adhésivité du T.M.T.D. pur sur les semences.

Il est à noter que dans les cas de forte infection de semences, il est nécessaire de doubler la dose d'utilisation du produit à base de T.M.T.D. à 50 % pour obtenir une protection identique à celle obtenue avec un produit organo mercurique utilisé en poudrage.

CONCLUSION

A la suite de ces essais il apparaît qu'il faut se montrer très prudent dans l'utilisation des produits organo mercuriques pour la désinfection des semences de lin, surtout si celles-ci doivent être stockées plusieurs mois. Les accidents susceptibles de se produire peuvent résulter :

— d'une trop grande quantité de produit utilisé sur les graines.

— d'un pourcentage d'humidité trop élevé des graines (supérieur à 12-13 %).
— de mauvaises conditions de stockage.

Au contraire les graines traitées avec des produits à base de disulfure de tétraméthyl thiurame peuvent être stockées sans inconvénient.

Pratiquement il en résulte que si le semis doit être effectué peu de temps après le traitement on aura une excellente protection avec les produits organo mercuriques (forme poudrage ou huilage) avec les produits solubles on pourra désinfecter avec une dose relativement forte afin d'avoir une action fongicide immédiate, le produit aura par la suite la possibilité d'être éliminé dans le sol. Avec les produits moins solubles on aura une action de plus longue durée.

Si les graines doivent être stockées plusieurs mois il est plus prudent d'effectuer un traitement d'assurance avec les produits à base de disulfure de tétraméthyl-thiurame ou éventuellement avec un produit organo-mercurique en diminuant de 20 % la dose d'utilisation.

Il sera toujours possible de traiter avec un produit organo-mercurique au moment des semis un lot issu d'un stockage et déjà traité au disulfure de tétraméthyl thiurame.

I.N.R.A. Station Centrale de Pathologie Végétale, route de St-Cyr, Versailles.

Note reçue le 18 décembre 1957.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AUDREN F. — Betningsförsök med Lin - och Hampfrö. *Vaxtskyddsnotiser Vaxtskyddsanst.* Stockholm 1946, 1-10-12.

BLACK M.-A. — Effect of Ceresan on the germination of stored Linen Flax seed. *N. Z. J. Sci. Techn.* A XVIII, pp. 217-218, 1946.

BURNETT et CHAS - S. REDDY. — Seed treatment and date of sowing experiments with 6 varieties of Flax. *Phytopathology* XXI, p. 985, 1931.

CASS, SMITH et HARVEY. — Flax seed treatment. *J. Dept. Agric. West. Aust.* XXIII, 3, pp. 207-212.

COLHOUN J. — The prevention of seed borne disease of Flax III; the dusting, short wet and fixation methods of seed desinfection in relation to storage of seed. *Ann. App. Biol.* XXXII, 1, pp. 34-37, 1945.

CRUICKSHANK et JACKS. — Seed desinfection. VII. Effects of seed treatments on emergence of Linseed and Linen Flax. *N. Z. J. Sci. Tech. Sect.* A. 35, 1, pp. 33-38, 1953.

EGLITS H. — Linu slimibas un Linseklu Kodinasanas meginajums 1929-1931 g. *Acta hist. Defens Plantarum Latviensis*, Riga II, pp. 5-32. 1932. Rés. allem.

FISCHER E.-W. et SCHARRER. — Uber ein neues Verfahren der Saatgutbeize. *Chem. Zeit.* XIV, 43 p. 531, 1925.

FLOR H.-H. — Flax seed treatment tests. *Phytopathology* XXVI, 5, pp. 429-438, 1936.

FORSYTH et SCHUSTER. — Abnormal leaf formation on Flax seedlings caused by Spergon. *J. Am. Soc. Agron.* XXXV, 8, pp. 733-735.

GENTNER. — Bayerische Leinsaaten, *Faserforschung* III, 1923, p. 284.
GREANEY F.-J. — Cooperative Flax seed treatment tests in 1945. *Plant disease - Reporter* XXX, 14, pp. 113-119, 1946.
HENRY A.-W. — On the value of Spergon for seed treatment in small grain crops. *Phytopathology* XXXIII, pp. 332-333, 1943.
JENSEN H.-L. — Observations on properties of certain fungicidal compounds. *Proc. Linn. Soc. N. S. W.* XXI, 3, 4, pp. 119-129, 1946.
KLETSCHETOFF A.-N. — Seed borne disease of Flax and an experiment in seed desinfection. — *Flax industry news.* IV, 6 p., 1926.
KOMMEDAHL et CHRISTENSEN. — Relation of mechanical injury and seed treatment to germination of Flax seed of the 1948 crop. *Phytopathology,* 1950, p. 15.
LACHANCE et PAYETTE. — Désinfection superficielle des semences de Lin en vue de l'analyse biologique. — *Leaflet contribution 791 - Minist. agric. Ottawa - Canada.*
MACHACEK et BROWN. — Preliminary investigations on mechanical injury in Flax seed. *Phytopathology.* XXXII, 8, pp. 733-734.
MUSKETT A.-E. et COLHOUN J. — The prevention of seed-borne diseases of Flax by seed desinfection. *Ann. Appl. Biol.* 30, 1943, p. 7.
MUSKETT. — Seed health in relation to flax. *Brit. Agric.* B. V., 23, 317, 1953.
MUSKETT et MALONE. — The Ulster method for the examination of flax seed for the presence of seed borne parasites. *Ann. Appl. Biol.* 28, 8, 13, 1941.
REITZ, HANSING, DAVIDSON, DECKER. — Viability and seed treatment of Flax. *J. Am. Soc. Agron.* XXXIX, 11, pp. 959-970, 1947.
ROY T.-C. — Investigations on the effect of seed treatment of Flax in Bengal. *Indian Phytopathology* 4, 1951, pp. 116-118.
SAMPSON and LUDWIG. — Laboratory studies on the evaluation and activity of antifungal fumigants. *Canad. Journ. of Botany.* T. 34, 1, pp. 37-43.
SCHUSTER M.-L. — Fifty fourth annual report for the fiscal year ended 30th June 1944. *Bull. Wash. St. Agric. Expt. Stat.* 455, p. 168, 1944.
SCHILLING E. — Versuche uber Beizung und Stimulation von Leinsaat. *Faserforschung* IV, 4, pp. 212-234, 1925.
SCHOEVERS T.-A.-C. — Flax seed desinfection. *Rept. intern. conf. Phytopath. and Econ. Entom.* Holland 1923, pp. 116-117.
STAPEL C. — Afsvampning och Horfro. *Nord. Jordhr. Forsku.* XXIX, 1-2, pp. 50-59, 1942.
ZYBINA S.-P. (Mme). — Travaux sur les maladies du Lin à Nijni-Novgorod en 1927 et 1928. *Morbi Plantorum.* Leningrad XVIII, 1-2, pp. 67-100, 1929.

J. BULIT et J. LOUVET, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 7, 15-19, 1958

FONGICIDES APPLIQUÉS AU PAL OU A L'EXPLOSIF EN CULTURES MARAICHÈRE ET FRUITIÈRE

par J. BULIT et J. LOUVET

Des traitements du sol à la chloropicrine appliqués au pal ont été comparés à des traitements par arrosage avec une solution de formol pour lutter contre le *Fusarium oxysporum*, parasite du Melon, et pour détruire les sclérotes du *Sclerotinia sclerotiorum*. La chloropicrine s'est montrée plus efficace que le formol. Mais, dans les conditions de la pratique, les résultats sont irréguliers.

La réduction des foyers de pourridié-agaric (*Armillariella mellea*) dans les plantations fruitières requiert l'emploi d'un procédé de désinfection puissant. L'utilisation simultanée d'explosifs et de fumigants permet un dessouchement complet des arbres malades et la destruction du champignon sur les fragments ligneux restés dans le sol. Des ampoules de chloropicrine et de bromure d'éthylène placées sur la charge explosive à un mètre de profondeur, ont donné des résultats satisfaisants. Le sulfure de carbone a eu une action irrégulière dans les mêmes conditions du fait de son inflammabilité.

Dans les cultures maraîchères et fruitières, des champignons parasites importants se développent dans le sol ou peuvent s'y conserver. C'est notamment le cas des *Fusarium* parasites du Melon, *Fusarium oxysporum* SCHLECHT. en particulier, du *Sclerotinia sclirotiorum* (LIB.) de BY., et de l'*Armillariella mellea* (FR.) KARST., agent du Pourridié-agaric des arbres fruitiers.

Dans le cas particulier de la lutte contre le *Sclerotinia*, des traitements de la couche de terre superficielle, renouvelés avant chaque culture, peuvent donner des résultats. Mais le traitement d'extinction applicable à chacun de ces parasites, nécessite une désinfection du sol en profondeur dont la réalisation peut être envisagée par l'emploi de fumigants.

En plus de la technique classique d'injection de ces produits au pal, nous avons employé un procédé différent valable pour les cultures fruitières à l'égard de l'*Armillariella mellea* et comportant l'utilisation d'explosifs agricoles.

I. — *TRAITEMENT D'EXTINCTION POUR CULTURE MARAICHÈRE A L'AIDE DU PAL OU PAR ARROSAGE*

Les essais sont faits à partir de mai dans un terrain maraîcher devenu impropre à la culture du Melon par suite de l'importance des attaques de *Fusarium oxysporum.* Des couches chaudes sont préparées avec des balles de paille arrosées de sulfate d'ammoniaque et équipées de châssis doubles.

Trois traitements différents, mis en comparaison en 1956, sont réalisés dans un sol sec dont la température est comprise entre 15 et 17° C.

a) Traitement au formol (A) par arrosage du sol à raison de 8 l au m² à l'aide d'une solution à 2,5 p. 100 de formol commercial.

b) Deux types de traitement à la chloropicrine effectués au pal. L'injection est faite à 20 cm de profondeur, les trous étant distants de 20 cm en tous sens. L'un des traitements (B), effectué à la dose de 3,5 l pour 100 m², est suivi d'un arrosage abondant; dans l'autre (C), on utilise une dose plus forte, 5 l pour 100 m², puis le sol est recouvert de bâches imperméables pendant trois jours.

Aussitôt après l'un ou l'autre de ces trois traitements, les châssis sont fermés et couverts de paillassons. La plantation des Melons est faite une dizaine de jours plus tard à raison de quatre par châssis. Certains plants ont été produit en sol sain, les autres en sol contaminé non désinfecté.

La notation du nombre de plantes détruites par le parasite est faite chaque mois. Le tableau I indique le nombre de Melons morts trois mois après la plantation et permet de juger de l'efficacité des différents traitements à l'égard du *Fusarium.*

Afin d'étudier parallèlement l'action de ces produits sur *Sclerotinia sclerotiorum,* des sclérotes de ce champignon obtenus en culture pure et placés dans des sachets de toile sont enterrés à 10 cm de profondeur avant chacun des traitements effectués ci-dessus. Prélevés trois semaines plus tard, ces sclérotes sont testés en vue de leur aptitude à poursuivre leur développement. Les résultats obtenus sont consignés dans le tableau I.

TABLEAU I

Traitements	*Fusarium oxysporum* — *Pieds de Melon sains à la récolte* — sur 16 plants produits en sol infecté	sur 16 plants produits en sol sain	*Sclerotinia sclerotiorum* — *Nombre de sclérotes morts* sur 30
Témoin non traité	2	2	1
Formol A	1	10	14
Chloropicrine + arrosage B	4	12	23
Chloropicrine + couverture du sol C	8	14	19

En 1957, un essai semblable contre le *Fusarium* est renouvelé dans des parcelles voisines de la même exploitation maraîchère. Il ne comprend que le traitement au formol (A) et celui à la chloropicrine à 3,5 l pour 100 m² suivi d'un arrosage (B). Il porte sur des plants issus de sol contaminé non désinfecté. Ces traitements ont été inopérants bien qu'ils aient été réalisés dans des conditions voisines de celles du premier essai.

Le formol et plus particulièrement la chloropicrine ont un certain pouvoir fongicide sur le *Fusarium du Melon* et les sclérotes du *Sclerotinia sclerotiorum,* comme le montre l'essai de 1956. Les résultats obtenus contre le *Fusarium du Melon* au moyen de la désinfection du sol faite seulement au moment de la plantation, sont en liaison avec l'état sanitaire du plant utilisé. En particulier, dans le cas de l'emploi du formol, l'efficacité est manifeste lorsque le plant est produit en sol non infecté. Ceci permet d'expliquer, au moins en partie, le manque d'effet du traitement réalisé en 1957, dans lequel tout le plant utilisé provenait de sol contaminé. Ces résultats, inférieurs à ceux obtenus dans les mêmes conditions l'année précédente confirment l'action irrégulière de ces produits constatée dans les pays étrangers où ces modes de désinfection sont utilisés dans la pratique. C'est pourquoi, aux Pays-Bas notamment, la lutte est envisagée soit au moyen de la désinfection en profondeur du sol à la vapeur, procédé efficace mais coûteux, soit par la greffe des melons sur des Cucurbitacées résistantes aux *Fusarium.*

II. — *TRAITEMENT D'EXTINCTION POUR CULTURE FRUITIÈRE A L'AIDE D'EXPLOSIFS*

On conseille souvent l'emploi du pal injecteur pour introduire dans le sol des produits fongicides susceptibles de détruire l'Armillaire. La zone ainsi soumise à la désinfection est cependant toujours insuffisante pour que soient atteints tous les débris ligneux sur lesquels le parasite peut se conserver.

La déflagration en profondeur produite par une explosion constitue par contre un moyen plus puissant pour disperser les vapeurs fongicides dans le terrain à traiter.

L'expérimentation directe dans un verger n'a pas été possible car il est difficile de trouver des surfaces suffisamment grandes contaminées d'une façon homogène par l'Armillaire. On a donc créé des conditions expérimentales artificielles.

Le parasite est obtenu en culture pure sur des fragments de racines ou rameaux de Pommier d'un diamètre d'environ 1 cm et longs de 7-8 cm. Ces fragments sont enterrés peu de temps avant le traitement.

Le même dispositif est adopté dans chacun des essais, une charge de 300 g d'explosif agricole est placée à 1,10 m de profondeur dans un trou ouvert à la tarière. Dans le même trou, mais

séparée de l'explosif par quelques centimètres de terre tassée, on place une ampoule de verre contenant le produit fumigant. La charge désinfectante se trouve ainsi entre 0,80 et 1 m de profondeur.

Autour du centre d'explosion, les cultures d'Armillaire disposées en sachets grillagés sont enterrées à 35 cm sur trois cercles concentriques A, B, C, de diamètres respectifs 1 m, 2 m et 3 m, à raison de quatre trous d'implantation par cercle.

Après le traitement, on laisse en place pendant près d'un mois, puis les cultures sont déterrées et examinées au laboratoire. Chaque culture est fragmentée en huit morceaux dont quatre pris au hasard sont placés dans des tubes contenant un milieu gélosé à base de carotte ou de tomate.

A partir des fragments où le champignon est encore vivant, des palmettes mycéliennes se forment en dix à quinze jours. On considère comme morte toute culture dont aucun des fragments ne produit de mycélium. Dans tous les autres cas la culture est considérée comme vivante, même si seulement quelques filaments prennent naissance à partir d'un seul fragment.

Les produits utilisés sont :

— la chloropicrine ..... 300 cc. par charge
— le bromure d'éthylène 200 cc. par charge
— le sulfure de carbone . 250 cc. par charge
— le formol commercial . 300 cc. par charge

Les résultats obtenus en 1956 et 1957 sont consignés dans le tableau II.

Tableau II

	Chloropicrine				Bromure d'éthylène			Sulfure de carbone			Formol			Explosion seule
	1	*2*	*2*	*3*	*1*	*2*	*3*	*2*	*3*	*3*	*2*	*3*	*3*	*1*
Cercle A (d = 1 m)	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	1	3	4
Cercle B (d = 2 m)	0	3	4	3	2	2	3	0	1	3	4	1	2	3
Cercle C (d = 3 m)	3	3	4	.	4	3	.	4	.	.	3	.	.	3
Témoin	4	4	4	2	4	4	2	4	2	2	4	2	2	4

Sur chaque cercle sont enterrés quatre fragments de racines infectées. Les chiffres indiquent le nombre de fragments vivants après les traitements effectués aux dates 1, 2 et 3 =

1 - Traitement de janvier 1956 (en terre légère).
2 - — septembre 1956 (en terre argileuse).
3 - — juillet 1957 (en terre argileuse).

Dans les conditions de l'essai, la chloropicrine et le bromure d'éthylène ont une action désinfectante totale dans une zone d'environ un mètre de diamètre (cercle A). Par contre le formol et le sulfure de carbone ne donnent pas de résultats satisfaisants. Ce

dernier produit est cependant généralement reconnu comme très actif sur l'Armillaire. Pour expliquer l'irrégularité de son effet fongicide d'un essai à l'autre, il faut tenir compte du mode d'application utilisé. Le sulfure de carbone est très inflammable et il peut être détruit lors de l'explosion : dans l'essai n° 3 sa combustion avec ou sans déflagration a été perçue après l'explosion principale alors que dans l'essai n° 2, rien de semblable n'a été noté.

Les cultures enfouies sur le cercle C ne sont pas atteintes, même par les produits les plus actifs, et celles enterrées sur le cercle B ne le sont que partiellement. D'après les calculs des artificiers, ces cultures se trouvent en dehors du volume de terre ameubli par l'explosion et par conséquent pénétré de façon homogène par les vapeurs toxiques.

L'Armillaire se manifeste irrégulièrement dans les cultures fruitières, le plus souvent en foyers disséminés qui tendent à s'accroître rapidement. Les dégâts sont particulièrement sensibles sur les arbres adultes en production et l'extinction des foyers pose alors un problème délicat. Il faut arracher les arbres malades et isoler par une tranchée la partie du verger infectée par le mycélium et les rhizomorphes du parasite, ce qui conduit à sacrifier parfois les arbres voisins des sujets malades.

L'utilisation d'explosifs agricoles avec charges désinfectantes pourrait simplifier le problème en permettant 1°) un dessouchement plus facile des arbres atteints de pourridié avec extirpation plus complète des racines; 2°) la destruction du champignon dans le sol et sur les fragments racinaires encore en place. Une action très complète pourrait être obtenue avec seulement quelques explosions désinfectantes autour des arbres malades.

Dans ce travail préliminaire nous avons voulu à la fois montrer la possibilité d'emploi pour le traitement des sols de produits fumigants polyvalents (fongicides, insecticides et nématicides) et faire ressortir les difficultés que l'on peut rencontrer dans la pratique de la désinfection en profondeur. Lorsque ce type de désinfection s'avère indispensable, cas du traitement des pourridiés en culture fruitière, l'utilisation de fumigants actifs et stables, appliqués à l'explosif agricole, offre des possibilités qui méritent d'être expérimentées.

Nous remercions M. le Directeur du Centre d'Etudes du Bouchet et M. Giraudo, Artificier à Saint-Raphaël (Var) qui ont grandement facilité la réalisation des essais.

Institut National de la Recherche Agronomique. Station Centrale de Pathologie Végétale, route de Saint-Cyr, Versailles.

Note reçue le 20 novembre 1957.

D. SCHVESTER et M. RIVES, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 7, 21-28, 1958

NOUVEAUX RÉSULTATS D'ESSAIS DE TRAITEMENTS SUR HARICOTS CONTRE LA MOUCHE DES SEMIS *Hylemyia cilicrura* ROND

par D. SCHVESTER et M. RIVES,
avec la collaboration technique de P. MAISON

Les enrobages mixtes aux insecticides (lindane ou aldrine dans le cas présent) et aux fongicides (T.M.T.D.) confèrent aux semis de Haricots une excellente protection à la fois vis-à-vis de la Mouche des semis, et vis-à-vis des agents cryptogamiques. La nécessité de procéder à des traitements mixtes et non pas seulement au traitement insecticide ou fongicide isolément, est mise en évidence. Les divers traitements n'ont pas eu de conséquences néfastes sur le pouvoir germinatif des grains, même après de longs délais.

Nous avons repris au printemps 1957, des essais de protection des semis précoces de Haricots par la technique des enrobages aux insecticides, mélangés ou non à un fongicide.

THÈME DES ESSAIS

Nous avons utilisé des Haricots de variété « Lingot suisse blanc nain » de la récolte 1956. Les grains ont été traités selon une technique précédemment détaillée (CHABOUSSOU et SCHVESTER 1956) qui comporte l'adjonction d'une certaine quantité de produits aux grains, et celle d'un adhésif, en l'espèce, une faible quantité d'une solution de méthylcellulose à 2 p. 100.

Les produits suivants ont été utilisés :

1. Une poudre mouillable à base d'aldrine à 25 pour 100 de matière active, à raison de 1 g par kg de semence.

1'. Le même produit à la même dose — une poudre mouillable à base de T.M.T.D. à 75 pour 100 de matière active, à raison de 0,80 g par kg de semence.
2. Une poudre mouillable à base de lindane à 30 pour 100 de matière active, à raison de 0,8 g par kg de semence.
2'. Le même produit à la même dose + produit à base de T.M.T.D. dans les mêmes proportions que ci-dessus.
3. Témoin sans aucun traitement.
3'. Témoin traité au T.M.T.D. seul dans les mêmes proportions que ci-dessus.

Le dispositif d'essai comportait deux carrés latins 3 × 3 juxtaposés, chacun comprenant trois « traitements » (grains avec aldrine, grains avec lindane et grains sans insecticide). Chaque parcelle des carrés latins était à son tour subdivisée en deux « sous-traitements » (avec ou sans fongicide) selon le dispositif dit du «spit-plot». Chaque sous-parcelle comportait 120 grains.

Deux essais successifs, dont les résultats comportent chacun d'intéressantes particularités, ont été réalisées selon ce même schéma. Le premier semis a été mis en place le 29 mars 1957; les premières levées y furent constatées le 10 avril et les notations furent interrompues le 25 avril. Les dates correspondantes pour le second essai sont respectivement les 12 et 22 avril, et le 2 mai.

RÉSULTATS. - DISCUSSION

Premier essai : Semis du 29 mars.

Nous avons d'abord examiné l'influence de ces traitements sur les destructions visibles provoquées par la Mouche, par simple dénombrement des pieds levés, mais détruits: ont été considérés comme tels, les pieds « borgnes » dont le bourgeon terminal avait disparu ainsi que les deux premières feuilles; on retrouve en outre généralement dans ces cas, des traces de lésions importantes sur les cotylédons. Certains pieds montrent des traces d'attaques bénignes sur les deux premières feuilles, leur bourgeon terminal est en général intact : ils ne sont pas compris dans les chiffres fournis.

Nous donnons donc au tableau I, par carré, et par sous-parcelle le total de pieds levés détruits, que l'on pourra éventuellement confronter avec le total des levées obtenues. Ces résultats font ressortir immédiatement la grande efficacité des traitements insecticides comme méthode de protection contre *Hylemyia cilicrura.* Il ne ressort pas de différence nette de ces chiffres entre les résultats obtenus avec l'aldrine d'une part et ceux fournis par le lindane d'autre part. Nous devons signaler cependant que l'aldrine nous a paru être douée d'une efficacité un peu inférieure, car un certain nombre de pieds (environ 25 à 30 pour 100) sans être détruits, présentaient des traces d'attaque de la Mouche (lésions plus ou moins

importantes sur feuilles et sur cotylédons) attaques d'ailleurs bénignes et qui n'ont pas empêché la végétation de se poursuivre normalement par la suite. Mais nous n'avons rien observé de tels sur les Haricots issus de grains traités au lindane. On peut attribuer ce phénomène à une action de choc moins importante de la part de l'aldrine que de celle du lindane. Peut-être d'ailleurs y a-t-il quelques réserves à faire quant à la qualité du produit aldrine que nous avons employé, formulation d'essai déjà relativement ancienne, le produit lindane étant lui, un produit commercial.

Tableau I

Essais de traitements par enrobages sur Haricots contre Hylemyia cilicrura

Semis du 29 mars 1957 :

Nombre de pieds levés détruits par la Mouche

	1 Aldrine	1' Aldrine +TMTD	1 + 1' Total	2 Lindane	2' Lindane +TMTD	2 + 2' Total	3 Sans Traitement	3' TMTD seul	3 + 3' Total
Carré I ..	4	4	8	3	1	4	35	31	66
	4	4	8	2	7	9	24	14	38
	2	4	6	6	2	8	19	24	43
	10	12	22	11	10	21	78	69	147
Carré II ..	2	7	9	7	4	11	37	55	92
	1	9	10	5	1	6	47	49	96
	6	6	12	6	2	8	43	55	98
	9	22	31	18	7	25	127	159	286

Tableau II

Essais de traitements par enrobages sur Haricots contre Hylemyia cilicrura

Semis du 29 mars 1957 :

Nombre de levées (sur 120 grains) obtenues par sous-parcelle

	1 Aldrine	1' Aldrine +TMTD	1+1' Total	2 Lindane	2' Lindane +TMTD	2 + 2' Total	3 Sans Traitem.	3' TMTD seul	3 + 3' Total
Carré I ..	73	106	179	80	115	195	95	100	195
	89	109	198	77	112	189	92	98	190
	47	110	157	67	115	182	80	99	179
	209	325	534	224	342	566	267	297	564
Carré II ..	101	110	211	96	120	216	56	83	139
	99	111	210	105	117	222	90	88	178
	98	110	208	97	118	215	83	80	163
	298	331	629	298	355	653	229	251	480

Nous avons ensuite étudié l'influence des traitements sur la proportion des levées obtenues. Au tableau II, nous donnons toujours par sous-parcelle, le total de ces levées. Ces résultats ont été soumis à l'interprétation statistique, par analyse de la variance portant sur les transformées angulaires des pourcentages de levées.

Cette analyse comporte deux parties : l'une correspondant aux « traitements » insecticides, l'autre aux « sous-traitements » fongicides. Elle se résume comme suit :

	Sommes des carrés		Degrés de liberté	Carrés moyens	Valeur de F.
Total (sous-parcelles)	438.012		35		
Total (parcelles)	153.535		17		
Rangs		9.381	4		
Colonnes		3.496	4		
Carrés		22.300	1	22.300	16.531 .
Traitements		65.317	2	32.808	24.320 . .
Traitements × Carrés		47.644	3	23.822	17.659 .
Erreur 1		5.397	4	1.349	
TMTD/sans TMTD ..	187.777		1	187.777	42.541 . . .
Interaction	30.482		2	15.241	3.453 ns
Erreur 2	66.218		15	4.414	

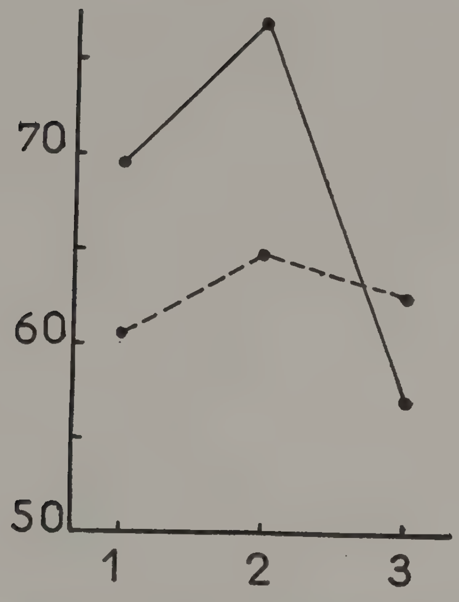
Pour la première partie de l'analyse, on constate :

a) Une grande homogénéité de chacun des carrés : les termes « rangs » et « colonnes » sont très faibles : cependant, on note une différence importante entre les deux carrés, différence significative au seuil 5 pour 100 (F= 16.531).

b) Une influence nette des traitements insecticides sur la levée, qui se traduit par une différence significative au seuil 1 pour 100 (F = 24.320). Cependant, l'interaction traitements-carrés est également significative (F = 17.659) c'est-à-dire que les traitements ont agi différemment dans les deux carrés latins : la figure suivante, qui schématise les classements relatifs des trois traitements dans les deux carrés, le met très bien en évidence :

On voit nettement que la différence notée plus haut quant à l'action des traitements insecticides sur la levée, n'est significative que dans le carré II, ce qui a été confirmé par l'analyse dans le carré II mais pas dans le carré I.

Quant à la seconde partie de l'analyse générale, elle met très nettement en évidence l'action du fongicide : les différences observées sont significatives au seuil 0,1 pour 100 (F = 42.541). Il ne semble pas, d'ailleurs, que l'action du fongicide ait été différente selon qu'il était ou non combiné avec des insecticides.



Légende de la figure.

Interaction traitements insecticides-carrés lors de l'essai du 29 mars 1957.
En abcisse : Traitements (1. Aldrine, 2. Lindane, 3. Sans insecticide).
En ordonnée : Taux de levées (moyennes des transformées angulaires des pourcentages).
Trait tireté : Carré I; Trait plein : Carré II.

On note cependant que, dans le carré I, l'action des traitements fongicides se montre plus nette : plus exactement, on y constate pour les lots sans TMTD, un taux de levées bien inférieur à ce qu'il est dans les sous-parcelles correspondantes du carré II.

On peut déduire de cet ensemble d'observations, au moins à titre d'hypothèse, que la flore fongique du sol, était au départ plus riche en I qu'en II * et que l'action bénéfique des insecticides sur la levée observée en II, a pu être annihilée dans le carré I par l'action des parasites cryptogamiques : si en effet l'activité de *Hylemyia cilicrura* ne se traduit pas uniquement par des dégâts visibles sur les pieds qui arrivent à lever, mais va parfois jusqu'à empêcher cette levée, on sait d'autre part que, souvent, ces attaques de Mouche s'accompagnent d'attaques de champignons du sol.

(*) Il convient de noter que les précédents culturaux peuvent jouer un rôle important pour conditionner la plus ou moins grande richesse du sol en germes de champignons pathogènes. En l'occurence, les deux carrés n'avaient pas les mêmes précédents.

Dans le cas présent, tout semble en somme s'être passé comme si l'accroissement du taux des levées était dû, en II surtout aux insecticides et à leur action sur *Hylemyia*, et en I surtout aux fongicides.

Une autre hypothèse que pourraient suggérer ces résultats, en admettant qu'il y ait eu effectivement une flore mycologique nuisible plus riche dans le carré I, est celle d'un effet dépressif marqué des insecticides utilisés seuls, en présence des champignons du sol, ou, à l'inverse, celle d'une virulence accrue de ces derniers en présence d'insecticides. Une hypothèse de cet ordre semble être la seule explication possible aux phénomènes observés sur le deuxième essai. En tout état de cause, ces observations mettent en valeur l'intérêt d'associer des fongicides aux traitements insecticides des semences.

Deuxième essai : Semis du 12 avril.

Réalisé, rappelons-le, selon un schéma identique au précédent, à la date près, cet essai a donné des résultats assez inattendus : précisons d'abord que l'activité de *Hylemyia cilicrura* fut dans ce cas très faible; elle s'est réduite à la destruction de quelques plantes et peut-être tenue pour négligeable.

Au tableau III, nous donnons, par sous-parcelles, les levées obtenues. Ces résultats semblent refléter une action dépressive importante de la part des insecticides utilisés seuls, action qui semble avoir été compensée par le TMTD, dans les cas où ce produit était ajouté aux insecticides.

TABLEAU III

Essais de traitements par enrobages sur Haricots contre Hylemyia cilicrura :

Semis du 12 avril 1957

Nombre de levées (sur 120 grains) obtenues par sous-parcelle

	1 Aldrine	1' Aldrine +TMTD	2 Lindane	2' Lindane +TMTD	3 Sans Traitement	3' TMTD seul
Carré I	49	111	34	102	97	115
	58	112	42	102	103	115
	37	107	35	97	79	105
Carré II	96	119	71	95	95	114
	47	100	58	112	97	114
	78	111	33	98	104	114
Totaux	365	660	273	606	575	678
Levées p. 100	50,7	91,7	38,0	84,2	79,9	94,2

Il nous est évidemment difficile de préciser les conditions dans lesquelles cette action dépressive peut intervenir : il semble en tout cas que ce soit de façon assez fortuite, et que d'autre part les conditions climatiques ne soient pas le facteur déterminant du phénomène; en effet, les conditions climatiques des deux périodes correspondant à la germination et à la levée des deux semis du 29 mars et du 12 avril ne présentaient que peu de différences. Il nous semble donc raisonnable de revenir à l'hypothèse émise plus haut, à savoir celle d'un effet dépressif marqué des insecticides utilisés seuls, apparu dans des conditions indéterminées, peut-être en présence d'une flore mycologique du sol abondante.

Si fortuite d'ailleurs puisse-t-elle être, l'observation de ce phénomène constitue un argument de plus en faveur de la pratique des traitements mixtes insecticide + fongicide.

INFLUENCE DES TRAITEMENTS SUR LA FACULTÉ GERMINATIVE DES SEMENCES

Les deux essais dont nous venons de rendre compte avaient été effectués avec des grains mis en place vingt-quatre heures seulement après traitement. Il nous a paru utile d'examiner l'influence sur la faculté germinative des grains de traitements effectués un certain temps à l'avance, pour le cas où, par exemple, en raison de certaines difficultés pratiques que présente le mode de traitement ici rapporté, la commercialisation de semences préalablement enrobées viendrait à être envisagée.

Nous avons donc procédé à des essais de semis à l'aide de grains traités, les uns depuis trois mois, les autres depuis six mois: ces délais sont très importants, et sans doute de nature à nuire à l'efficacité (notamment l'efficacité insecticide) des traitements. Aussi bien, ce facteur n'était-il pas examiné ici.

Les semis ont donc été effectués sur terreau, en couches, selon un dispositif blocs, et portent sur des lots d'au total cent-cinquante grains de chaque variante.

Les deux essais, trois et six mois après le traitement ont donné des résultats semblables : leur interprétation statistique, dans le détail de laquelle nous n'entrerons pas ici, fait ressortir une légère action dépressive du TMTD utilisé seul, de même que des insecticides seuls. Par contre, les combinaisons insecticide + fongicide n'ont produit même au bout de ces délais, aucun effet dépressif et ramènent même les taux de levées à un niveau légèrement supérieur à celui des témoins sans traitements (tableau IV).

TABLEAU IV

Essais de pouvoir germinatif

Traitement	Taux de levées (p. 100) enregistrés trois mois après traitement	six mois après traitement
1. Aldrine seule	80,5	70,5
1'. Aldrine + TMTD	90,5	95,5
2. Lindane seul	79,5	72,5
2'. Lindane + TMTD	90,0	94,0
3. Témoin sans traitement ..	86,0	91,0
3'. Témoin TMTD seul	82,0	89,0

La conclusion à retenir est que, même après de longs délais, les traitements mixtes ici utilisés, n'ont provoqué aucune altération de la faculté germinative des semences.

I.N.R.A. Station de Zoologie Agricole du S.O. et Station d'Arboriculture Fruitière et de Recherches Viticoles. Pont de la Maye (Gironde).

Note reçue le 18 décembre 1957.

ERRATA

Dans un précédent article (Phytiatrie-Phytopharmacie, 6, 35-41, 1957) *se sont glissées deux erreurs que nous prions le lecteur de bien vouloir rectifier comme suit :*

— Page 38 : *au Tableau II, colonne 2, en tête de colonne : au lieu de « Nombre de grains levés attaqués par haricot », lire « Nombre de grains levés attaqués par* Hylemya cilicrura ».

— Page 39 : *au Tableau III, colonne 4 (Somme des carrés de xy), première ligne, lire « 163,95 » et non pas « 63,95 ».*

D. SCHVESTER, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 7, 29-38, 1958

ESSAIS COMPARATIFS DU MALATHION ET DU LINDANE POUR LA PROTECTION DES STOCKS DE HARICOTS GRAINS CONTRE LA BRUCHE *Acanthoscelides obsoletus* SAY

par D. SCHVESTER

Essais de protection des grains par le malathion et par le lindane à diverses doses en différentes conditions. Le lindane s'est montré nettement supérieur au malathion. Il confère aux grains une protection quasi totale contre les réinfestations au bout d'encore dix mois, à la dose de 3 ppm. en poids. Il détruit les imagos de Bruches à l'intérieur même du grain et en interdit l'éclosion. Même à doses relativement élevées, il n'a pas eu de conséquences néfastes sur le pouvoir germinatif.

Dans nombre de régions productrices, la Bruche *Acanthoscelides obsoletus* SAY infeste les Haricots dès le plein champ. La récolte une fois rentrée, l'Insecte est susceptible de se multiplier sur les grains en stock, à un rythme dépendant des conditions d'entreposage. Parmi les moyens couramment utilisés pour éviter cette multiplication, figure l'adjonction à la masse des grains, de produits destinés à interdire la reproduction de la Bruche. Les insecticides de synthèse, et en particulier le lindane (isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane), dont l'efficacité en matière de protection des denrées entreposées est de premier ordre, ont supplanté dans une large mesure, beaucoup des substances naguère encore utilisées. On ne dispose pourtant que de peu de données précises sur l'action de ce produit et notamment sur sa rémanence, vis-à-vis de la Bruche du Haricot. Or, c'est là un point important à préciser, étant donnée en particulier la faiblesse des doses à mettre en œuvre si par exemple l'on veut rester dans les limites de la législation applicable aux traitements des denrées destinées à l'alimentation.

De plus, parmi les produits récemment apparus sur le marché, le malathion, (diméthyl-dicarbéthoxyéthyl-dithiophosphate) semble promis à un certain avenir en matière de protection des stocks (cf. PARKIN). Aussi nous a-t-il paru intéressant de tester comparativement lindane et malathion, notamment du point de vue de leur rémanence; nous avons de plus examiné leur action éventuelle en profondeur ainsi que leur influence sur la faculté germinative des grains.

I. — *EFFICACITÉ RÉMANENTE*

1° - *Thème des essais*

Les essais portent sur des haricots secs de variété «Lingot suisse blanc nain» de la récolte 1956, obtenus indemnes de Bruches, grâce à des mesures particulièrement rigoureuses de protection en culture et de tri après récolte.

Sept lots, d'importance égale, de ces haricots ont subi un traitement par mélange intime avec :

— d'une part, un produit commercial (poudre pour traitement des grains) à base de lindane, titrant 0,6 pour 100 de matière active, aux doses de :

lot n° 1 :	1,66 g	p. 10 kg	de grains	soit en M.A.	: 1	partie	p. million
— 2 :	3,33 g	—	—	—	: 2		—
— 3 :	5,00 g	—	—	—	: 3		—
— 4 :	8,33 g	—	—	—	: 5		—

— d'autre part, un produit d'essai (poudre) à base de malathion, titrant 1 pour cent de matière active, aux doses (indiquées par le fabricant) de :

lot n° 5 :	2,5 g	p. 10 kg	de grains	soit en M.A.	: 2,5	parties	p. million
— 6 :	5,0 g	—	—	—	: 5		—
— 7 :	10 g	—	—	—	: 10		—

Tous ces traitements furent effectués à la date du 20 septembre 1956, et les divers lots traités, conjointement avec des lots témoins de même poids, furent mis en réserve, par moitiés, dans deux locaux distincts, réunissant respectivement des conditions d'ambiance similaires à celles dans lesquelles devaient être réalisés les essais (*cf.* plus loin).

On a procédé, sur des grains puisés à mesure des besoins dans ces réserves, à des séries successives d'essais d'infestation. Une première série fut pratiquée dès le lendemain du traitement : elle porte dans ce qui suit le n° 0 (zéro). D'autres séries lui succédèrent, de mois en mois durant une année : elles portent successivement les n^{os} I, II, III, IV, etc... Signalons cependant que, lorsque nous avons effectivement constaté une importante réinfestation, nous avons

éliminé des essais pour les séries ultérieures, les lots de grains traités au produit et au dosage correspondants.

Chaque série mensuelle comporte deux groupes d'expériences mis en route simultanément, mais dans des ambiances très différentes : d'une part en étuve obscure, à la température de 25-26° c'est-à-dire dans des conditions très favorables au développement et à la multiplication de la Bruche du Haricot; d'autre part, dans un local présentant des conditions jugées à *priori* défavorables à ce développement et cette multiplication : nous avons choisi à cet effet, une pièce obscure, en sous-sol, dont les températures, d'ailleurs variables, étaient en hiver supérieures et en été inférieures aux températures extérieures, tout en se maintenant relativement basses et ne présentant que de très faibles amplitudes de variations journalières et même mensuelles. Il nous a paru utile en effet d'examiner ce qu'il advenait de la Bruche dans de telles conditions, qui sont en somme celles de locaux existants dans la quasi-totalité des exploitations rurales (chais, caves, celliers, etc...) locaux pouvant éventuellement servir d'entrepôt à la récolte, et présentant sur les greniers l'avantage d'un climat moins favorable à l'insecte, du point de vue température en particulier.

Dans chacune des deux ambiances, les séries mensuelles comportaient deux échantillons de 100 g de chacun des lots traités et deux échantillons témoins, prélevés dans la réserve correspondante. L'un des échantillons servait au contrôle de la mortalité des imagos mis en expérience, le second au contrôle des éclosions éventuelles. Nous avons en effet considéré que les manipulations indispensables à l'exécution de la première opération, étaient susceptibles de nuire aux œufs et aux jeunes larves, et par là d'influer sur le nombre d'imagos devant ultérieurement éclore. C'est pourquoi nous avons jugé nécessaire de ménager des échantillons spécialement destinés à l'examen et au dénombrement des éclosions, et demeurant intacts, sans aucune manipulation, jusqu'au début de celles-ci.

Les grains étaient contenus dans des boîtes de polystyrène tronconiques, d'une capacité de 500 cc et fermées d'un couvercle à claire-voie. Chaque échantillon recevait cent Bruches, issues d'élevages conduits sur la même variété « Lingot » à la température de 25-26°. Pour être certain de ne soumettre à l'expérience que des insectes en mesure de procéder à une ponte abondante, nous avons utilisé des imagos éclos depuis au plus trois jours : les élevages étaient organisés de manière à fournir dans les quelques jours précédant chaque série d'expériences, un nombre suffisamment important de haricots recélant des insectes proches de l'éclosion; trois jours avant le début de chaque série, on triait ces grains et on les remettait immédiatement en étuve; ils donnaient alors au moment voulu, des imagos de l'âge désiré.

Les contrôles de mortalité ont été effectués journellement pour les premières séries, à intervalles plus espacés pour les suivantes; cependant, en temps opportun, des examens rapprochés étaient effectués afin de déterminer exactement les délais requis pour l'obtention de la mortalité 50 pour 100 et 100 pour 100. Pour les contrôles d'éclosions, nous avons simplement noté le total d'imagos de nouvelle génération, obtenus de chaque échantillon.

2° - *Résultats et Discussion.*

a) *En cellier.* — Le développement de l'insecte s'est en fait trouvé très entravé par les températures relativement basses régnant dans le local choisi. Nous limitons ici à six mois après le traitement, l'exposé des résultats concernant la mortalité (tableau I) car au-delà de ce délai, nous n'avons plus guère constaté de différence quant à la vitesse de mortalité entre les lots traités et les témoins. On peut constater à cet égard, une action rémanente effective sur les imagos, des deux insecticides utilisés, celle du lindane étant d'une façon générale plus importante que celle du malathion.

Tableau I

Action rémanente de divers traitements sur la Bruche du Haricot (Acanthoscelides obsoletus Say.) *Groupe A en cellier*

Délais (en jours) après la mise en contact des insectes avec les grains, pour l'obtention des mortalités de 50 et 100 pour 100.

La première ligne de chiffres se rapporte pour chaque série à la mortalité 50 pour 100.

La seconde à la mortalité 100 pour 100.

	lindane ppm.				malathion ppm.			Témoin
	1	2	3	5	2,5	5	10	
Série 0 immédiatement	—	—	—	—	2	1	—	23
après traitement	3	2	2	1	13	4	2	51
Série I 1 mois	4	2	2	2	6	2	1	46
après traitement	10	6	5	5	14	8	7	76
Série II 2 mois	11	7	6	4		9	3	68
après traitement	22	19	13	9		25	14	104
Série III 3 mois	17	11	8	5		11	5	57
après traitement	45	24	20	10		23	16	80
Série IV 4 mois		14	9	8		12	5	39
après traitement		29	20	19		25	17	50
Série V 5 mois		16	13	9		14	7	34
après traitement		32	28	28		51	20	51
Série VI 6 mois		14	11	9		11	6	36
après traitement		32	33	31		52	26	51

Il ne nous est pas possible cependant, pour ces conditions d'ambiance, de fournir des précisions sur l'action propre des insecticides, notamment pour ce qui concerne la protection qu'ils ont conférée aux grains entre les réinfestations : en effet, pour les séries 0 à VII incluse, si en fait aucun des lots traités n'a donné d'insectes d'une nouvelle génération, il en est de même pour certains des lots témoins. Seuls les témoins de certaines séries ont été effectivement réinfestés ne donnant d'ailleurs qu'un nombre relativement restreint d'insectes nouveaux, à savoir :

Série 0	début d'éclosion le	13 juin 1957	(29 imagos au total)	
— V	—	1er octobre 1957	(95	—)
— VI	—	10 octobre 1957	(55	—)
— VII	—	25 octobre 1957	(7	—)

Par contre, chez les témoins des séries I et II, aucune éclosion n'était observée à la date du 25 septembre, soit respectivement onze et dix mois après la mise en expérience. Aucune éclosion non plus à la date du 25 octobre 1957 chez les témoins III et IV. Aux dates précitées, ces expériences furent donc considérées comme terminées. Cette absence d'éclosion dans ces échantillons est très vraisemblablement à imputer à l'abaissement de température enregistré au cours de l'hiver dans le local : sans inhiber totalement la ponte (nous avons pu constater qu'elle avait eu lieu chez tous les échantillons sans exception) ces conditions l'ont cependant fortement restreinte en même temps qu'elles entravaient le développement embryonnaire et larvaire. D'après les enregistrements de température effectués, le phénomène nous paraît plus précisément lié au fait que pendant la presque totalité de la période correspondante, c'est-à-dire du 20 octobre au 20 février, les maxima de température dans la pièce sont demeurés inférieurs constamment à 15° C. Cette constatation en soi nous paraît assez intéressante, car elle indiquerait que, dans des conditions de stockage en somme assez faciles à réunir pratiquement, la Bruche du Haricot se développe mal et se multiplie peu.

b) *A l'étuve 25-26°*. — Le tableau II récapitule les délais requis respectivement pour l'obtention des mortalités 50 et 100 pour 100. Nous l'avons limité ici aux séries 0 à VIII incluse, car au-delà de huit mois après traitement, on ne constatait pratiquement plus de différences dans le rythme de la mortalité entre les divers lots traités et les témoins.

Au tableau III, nous fournissons les résultats relatifs aux éclosions : d'une façon générale, elles débutaient dans les témoins environ un mois après la mise en expérience. Le total d'imagos éclos est évidemment très variable selon les séries, en raison notamment du fait que n'ayant pas déterminé le sexe des insectes, nous avons du mettre en expérience des lots d'insectes comportant une proportion elle-même variable de femelles.

Tableau II

Action rémanente de divers traitements sur la Bruche du Haricot (Acanthoscelides obsoletus Say.) *Groupe B à l'étuve 25-26° C*

Délais (en jours) après la mise en contact des insectes avec les grains, pour l'obtention des mortalités de 50 et 100 pour 100.

La première ligne de chiffres se rapporte pour chaque série à la mortalité 50 pour 100.

La seconde à la mortalité 100 pour 100.

	lindane ppm.				malathion ppm.			Témoin
	1	2	3	5	2,5	5	10	
Série 0 immédiatement	—	—	—	—	1	—	—	9
après traitement	2	2	3	2	3	2	1	15
Série I 1 mois	9	5	2	—	8	1	—	9
après traitement	15	10	5	3	12	4	2	14
Série II 2 mois	7	6	5	3		2	—	10
après traitement	12	11	10	6		5	3	16
Série III 3 mois	9	8	7	4		2	1	10
après traitement	14	14	13	9		7	4	14
Série IV 4 mois		7	6	6		1	1	8
après traitement		12	11	11		8	5	13
Série V 5 mois		9	7	6		2	1	8
après traitement		13	12	10		8	5	14
Série VI 6 mois		9	10	9		3	2	9
après traitement		14	12	12		10	7	13
Série VII 7 mois		8	9	9			2	8
après traitement		13	13	12			10	13
Série VIII 8 mois		9	8	9				8
après traitement		14	13	13				13

Tableau III

Action rémanente de divers traitements sur la Bruche du Haricot (Acanthoscelides obsoletus Say.)

Nombre d'insectes éclos de 100 imagos mis en contact avec les grains traités (étuve 25-26° C).

Le chiffre en italique après certaines expériences, indique le nombre d'insectes éclos en deuxième génération, à partir des premiers insectes.

	lindane ppm				malathion ppm			Témoin
	1	2	3	5	2,5	5	10	
0 immédiatement ...	0	0	0	0	16	0	0	558
I 1 mois après trait.	0	0	0	0	592	0	0	440
II 2 mois —	0	0	0	0	—	0	0	896
III 3 mois —	92	0	0	0	—	0	0	295
IV 4 mois —	—	1	0	0	—	0	0	270
V 5 mois —	—	6 *3*	0	0	—	29 *20*	3 *7*	601
VI 6 mois —	—	15 *8*	0	2 *0*	—	97 *239*	17 *5*	219
VII 7 mois —	—	4 *2*	2 *0*	0	—	—	24 *27*	392
VIII 8 mois —	—	9 *15*	4 *3*	1	—	—	79	230
X 10 mois —	—	27 *24*	6 *0*	0	—	—	—	360
XII 12 mois —	—	72	16 *12*	4 *0*	—	—	—	361

On a cependant constaté que la ponte avait eu lieu dans tous les échantillons sans aucune exception : peu ou très peu abondante dans les deux premières séries, en particulier pour les lots traités aux doses les plus élevées, elles ont tendu par la suite vers la normale.

Chez plusieurs échantillons traités, parmi ceux mis en expérience le plus tardivement, on peut constater l'absence ou du moins une extrême rareté des éclosions alors que la vitesse de mortalité dans les échantillons correspondants avait été de même ordre que dans le témoin. Ceci est le fait surtout du lindane : ce produit possède donc une action rémanente encore très importante sur jeunes larves, même lorsque l'efficacité sur imagos semble complètement dissipée. Il n'en est pas de même pour le malathion, à propos duquel on peut constater que des éclosions ont parfois eu lieu dans certains cas où la mortalité dans les échantillons correspondants avait été encore plus rapide que chez le témoin.

Notons enfin l'inefficacité pratique de la dose de malathion la plus faible ici mise en œuvre (2,5 ppm.). De même la dose de malathion la plus élevée a pratiquement perdu toute efficacité au bout de six à sept mois, alors que le lindane, à concentration moitié moindre c'est-à-dire 5 ppm. reste encore doué d'une très grande activité même au bout de douze mois. Une dose de lindane de 3 ppm. en matière active semble même suffisante pour assurer la protection des grains pendant de longs mois.

Le produit à base de malathion n'a donc pas eu ici les mêmes qualités que le produit à base de lindane; il ne semble pas que puissent s'appliquer à *Acanthoscelide obsoletus* les résultats obtenus sur d'autres insectes par Parkin, selon qui « le malathion semble avoir une persistance similaire ou légèrement supérieure à celle du lindane ». Ajoutons qu'un autre inconvénient du malathion, est son odeur nauséabonde.

II. — *ACTION EN PROFONDEUR*

Nous avons également recherché si l'un ou l'autre des produits utilisés pouvait présenter à l'égard de la Bruche, une quelconque action en profondeur. Les grains étant en effet infestés au départ même du champ, par des larves jeunes, il serait d'un grand intérêt de détruire celles-ci avant l'accomplissement de leur développement.

Nous avons procédé de la façon suivante : 5 kg de Haricots indemnes (variété « Lingot » récolte 1956) furent mis en présence de Bruches âgées d'au maximum trois jours à raison de cinq cent insectes par kg de façon à assurer une infestation importante. Le tout fut placé en étuve obscure à 25-26° pendant une quinzaine (du 24 septembre au 8 octobre 1956) pour induire la ponte et permettre aux jeunes larves de s'insinuer dans les grains. Au terme de ce délai, les imagos infestants furent éliminés, la masse des grains brassée, en vue de l'homogénéiser puis divisée en cinq lots égaux

de 1 kg soit un témoin et quatre lots traités respectivement au lindane à 3 et 5 ppm. et au malathion à 5 et 10 ppm. (traitements n°s 3, 4, 6 et 7 comme ci-dessus).

Chaque lot traité et le lot témoin furent subdivisés en deux parties égales placées l'une à l'étuve comme précédemment, l'autre dans notre local à basses températures, comme pour les expériences que nous avons rapportées plus haut. Les éclosions d'imagos de génération nouvelle ont débuté, à l'étuve, le 25 octobre 1956, et au cellier le 1er juin 1957. Les résultats en sont les suivants :

Traitement			Total d'imagos éclos	
			étuve	cellier
n° 3	Lindane	3 ppm.	107	46
n° 4	Lindane	5 ppm.	27	4
n° 6	Malathion	5 ppm.	1.255	401
n° 7	Malathion	10 ppm.	1.366	367
n° 8	Témoin		1.353	595

Les éclosions ont donc été beaucoup plus nombreuses dans les lots traités au malathion, lesquels ne présentent à cet égard, pratiquement pas de différences avec les témoins. Si, là encore, le lindane marque une supériorité, il convient cependant de noter que l'effet obtenu consiste surtout en une inhibition de l'éclosion des imagos et non pas tant en une véritable action en profondeur due à un effet de mortalité sur les larves au cours de leur développement dans le grain. En effet, même dans les grains traités au lindane, ce développement avait pu s'accomplir, dans une mesure peut-être moindre qu'ailleurs, mais suffisante cependant pour détériorer la totalité du lot de haricots; c'est seulement dans les derniers jours précédant l'éclosion de l'imago, qu'est intervenue la mortalité, et que les insectes périssaient dans leur logette, sans en être sortis.

III. — *ACTION DES TRAITEMENTS SUR LA FACULTÉ GERMINATIVE DES HARICOTS*

Dans le dessein de déceler une éventuelle action des traitements sur la faculté germinative des grains, nous avons procédé, en diverses conditions, à plusieurs séries d'essais de semis ou de mise en germination, échelonnés dans le temps. Ces essais sont récapitulés ci-après :

Délais entre le traitement et le semis	Conditions du semis	Essais portant sur les traitements n°s :
4 mois	en serre	1, 3, 4, 6 et 7 + T
6 mois	en serre	2, 3, 4, 6 et 7 + T
6 mois	au laboratoire, sur vermiculite	2, 3, 4, 6 et 7 + T
6 mois	en pleine terre	2, 3, 4, 6 et 7 + T (*)
6 mois 1/2	en pleine terre	2, 3, 4, 6 et 7 + T
12 mois	au laboratoire, sur vermiculite	5 + T
12 mois	en pleine terre	5 + T
12 mois	en serre	5 + T

L'essai marqué (*) fut détruit à 75-80 pour cent par *Hylemyia cilicrura,* et fut donc repris quinze jours après. Ceci nous permet au passage de noter l'insuffisance de ces traitements comme éventuelle protection contre ce ravageur. Hormis cette observation, aucune différence significative ne put être constatée dans le taux de levée ou de germination. Signalons même que des essais datant de l'année précédente, sur des grains de quatre variétés différentes (Lingot suisse blanc nain, Coco nain blanc, Flageolet Chevrier vert et Michelet longue cosse nain) traités au lindane à la dose de 50 ppm., et semés d'une part en serre, d'autre part en pleine terre, n'avaient pas permis non plus de déceler une action quelconque du traitement sur la faculté germinative.

RÉSUMÉ ET CONCLUSIONS

1° - Des essais comparatifs effectués sur Haricot en vue de la protection des stocks contre la Bruche *Acanthoscelides obsoletus* SAY. ont démontré la supériorité du lindane sur le malathion. Cette supériorité se concrétise d'une part, par une efficacité rémanente plus prolongée sur les imagos, d'autre part et surtout par une plus importante inhibition des réinfestations. La dose de 3 ppm. de lindane a montré une efficacité plus prolongée que celle de 10 ppm. de malathion; elle peut être considérée comme protégeant pratiquement les stocks contre les réinfestations jusqu'à au moins dix mois après le traitement.

2° - Le lindane est doué d'un certain effet en profondeur : il détruit une proportion importante d'insectes à l'intérieur même des grains, peu avant leur éclosion.

3° - Les températures relativement basses entravant de façon très importante la multiplication de la Bruche du Haricot; il semble en particulier qu'elle soit complètement inhibée par des températures maintenues un certain temps inférieures à 15°. Certaines conditions de stockage assez faciles à réaliser dans la pratique, jointes au besoin à l'adjonction aux grains de produits insecticides à base de lindane même à très faible dose, devraient permettre d'obtenir une protection à peu près totale des stocks contre l'insecte.

4° - Les traitements au lindane ou au malathion n'ont pas eu d'action nocive sur la faculté germinative des grains.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BOUCHET R.-L. — Le lindane ou isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane comme moyen de protection des substances entreposées. Son utilisation pour la fumigation des magasins et pour le traitement direct des grains par poudrage. IIIe Congrès Intern. de Phytopharmacie, Paris, 1952. C.R. *Phytiatrie-Phytopharmacie,* n° spécial, pp. 221-229, 1954.

PARKIN E.-A. — A provisional assessment of malathion for stored-product des insect control. IV[e] Congr. Int. de Lutte contre les Ennemis des Plantes, Hambourg, 1957. *Résumés des communications*, p. 233.

PARKIN E.-A. et BILLS G.-T. — Insecticidal dusts for the protection of stored peas and beans against Bruchid infestation. *Bull. Ent. Res.* XLVI, n° 3, pp. 625-641, 1955.

I.N.R.A. Station de Zoologie Agricole du Sud-Ouest, Pont de la Maye (Gironde).

Note reçue le 18 décembre 1957.

P. ANGLADE, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 7, 39-46, 1958

ESSAIS INSECTICIDES DE PLEIN CHAMP CONTRE LES LARVES DE TAUPINS (*Agriotes sp.*) NUISIBLES AU MAIS DANS LE SUD-OUEST

par P. ANGLADE *

Cette communication donne les résultats de comparaisons de produits insecticides contre les larves d'*Agriotes*, effectuées sur plusieurs champs de Maïs du Sud-Ouest, en utilisant des techniques de traitement sur la ligne de semis, ou de « localisation ». Ces méthodes permettent de réduire les doses jusqu'à 1 à 1,5 kg/10.000 m de ligne pour l'Aldrine et à 0,75 à 1 kg pour l'Heptachlore.

Leur emploi suppose des semoirs spécialement adaptés et la mise au point de formules insecticides.

De nouveaux essais rappelant l'insuffisance des enrobages, et les traitements sur la ligne donnant une protection efficace même en cas de fortes infestations, ces derniers doivent être recommandés de préférence au traitement complet du sol.

I. — *INTRODUCTION*

Dans un précédent article (3) nous indiquions la possibilité d'utiliser, contre les larves d'Elatérides nuisibles au Maïs, des traitements insecticides appliqués uniquement sur la ligne de semis. Tout en réalisant une économie dûe à la diminution de la quantité de produit, on évite, en réduisant la surface d'application, la plus grosse part des éventuels inconvénients de l'accumulation de pesticides, non spécifiques et persistants, sur l'ensemble du champ.

Dès 1951, nous avions procédé, à l'aide de moyens expérimentaux rudimentaires, à un épandage de poudres sur un sillon incomplètement refermé, avant un passage de « rasettes » assurant, par un très léger buttage, le recouvrement définitif. La dose de 2 kg de parathion pour 10.000 mètres de ligne avait donné des résultats supérieurs à 2,5 kg de ce produit utilisé en épandage général et d'une efficacité comparable à l'action de l'H.C.H. à 10 kg PA/ha.

(*) Essais réalisés grâce à la collaboration technique de J. BERJON et X. de LATOUR.

Depuis, plusieurs expérimentateurs (1, 4, 6) ont repris la question et grâce à la mise au point d'appareils et à la généralisation de semoirs munis d'épandeurs d'engrais par « localisation », cette méthode connaît maintenant de nombreuses applications pratiques. Semis et traitement étant simultanés, il s'agit donc d'utiliser des insecticides non phytotoxiques et de la plus grande rapidité d'action possible.

II. — *ESSAIS DE TRAITEMENT SUR LA LIGNE DE SEMIS*

a) *Matériel et techniques.*

En 1957, nous avons comparé l'action de trois insecticides déjà employés en traitement à plein (aldrine, chlordane et heptachlore (2) utilisés en traitement sur la ligne, dans différentes conditions de sol, de population larvaire et de mode d'épandage (pulvérisation ou poudrage).

Les estimations de population larvaire ont été obtenues à partir de prélèvements faits en mars avant les labours, les échantillons ayant été examinés au laboratoire soit par flottabilité dans une saumure, soit par tri à la main. On a utilisé la technique classique comportant au minimum 24 sondages doubles à l'hectare, effectués à la sonde hélicoïdale de 10 cm de diamètre et allant à une profondeur de 30 cm. Les calculs sont menés selon la méthode indiquée par Arnoux (transformation en $\sqrt{x}$). Ce sont les limites de confiance, au seuil 10 % de probabilité, des valeurs moyennes obtenues pour chaque champ que nous avons fait figurer au tableau I.

On a procédé à l'application de produits pulvérulents grâce à des matériels de deux types : un semoir dont l'élément fertiliseur, à tube de descente unique, muni d'une palette fixe, répartit les poudres au-dessus du grain sur l'ensemble du sillon non encore refermé (semoir A) et un dispositif où les deux tubes de descente du fertiliseur disposent l'insecticide de chaque côté du grain (semoir B).

La pulvérisation à basse pression nécessite 200 litres de liquide pour 10.000 mètres de ligne; deux jets croisés réalisent un type de traitement analogue à celui obtenu par le semoir A.

Le tableau I résume les différentes caractéristiques des champs d'essais [1] et la chronologie des opérations.

(1) Nous sommes heureux de remercier ici MM. Bats, Coyola, Destenave, Garbay, Lamarque et Saint-Aubin, qui nous ont permis de mener à bien nos essais 1957 sur leurs exploitations.

Tableau I

Caractéristiques des champs d'essais et chronologie des opérations

Désignation	Aire	Bascons	Doazit	Labenne D3	Labenne D2	Labenne D1	Labenne B
Population larvaire (mars) 1.000 l/ha	1.175 1.622	1.051 2.035	326 1.025	384 1.768	2.336 4.487		193 [1] 858
Précédent cultural	ancienne prairie	ancienne prairie rotavator en février	ancienne prairie	Marais asséché labouré et disqué en août 1956			
Méthode de traitements : P = Poudre ... L = Liquide ...	P semoir B	P s. B	P s. A	P s. A	P s. A	L	L
Largeur interlignes	0,80	0,75	0,70	1	1	1	1
Nombre de blocs ..	4	5	3	4	4	4 carré latin	
Surface d'une parcelle en m²	240	660	500	100	400	400	525
Date du semis	21 mai	14 mai	22 mai	18 mai	18 mai	17 mai	16 mai
Dates des comptages	12 juin 28 juin 26 juillet	28 juin	27 juin	22 juin 24 juil.	22 juin 24 juil.	21 juin 24 juil.	21 juin 23 juil.

(1) Prélèvements de novembre 1956.

Les résultats ont été appréciés par comptages de pieds effectués soit une seule fois soit à plusieurs reprises (cf. tableau I) sur la totalité de la parcelle sauf les rangs de bordure. Ils sont indiqués au tableau II sous la forme de pourcentages de pieds disparus entre le premier et le dernier comptage (transformés en arc sin. X $\sqrt{p}$ pour permettre l'analyse de variance) sauf pour Bascons, Doazit et Labenne D1 pour lesquels figurent les nombre de pieds restants à la fin de la période des attaques entraînant des mortalités de plants.

Tableau II

Comparaison de produits utilisés sur la ligne

Produits et doses PA kg 10.000 m.		Aire °/o attaq. transf.	Bascons[2] nb de pieds	Doazit[2] nb de pieds	Labenne D3 °/o attaq. transf.	Labenne D2 °/o attaq. transf.	Labenne[2] D1 nb de pieds	Labenne B °/o attaq. transf.
Aldrine	2	13,6						
—	1,5			484	20,05		600	9,1
—	1	17,5	1.340		24,28	16,6	540	
Heptachlore ..	1				22,15		606	
—	0,75		1.367			21,7		
Chlordane ...	1,75					31,6		
—	1,5		1.286					
Parathion	1,5			487				
ppds ...	P = 0,1	5,4	93	72	6,5	9,06	56	
—	P = 0,05	n.s	n.s	n.s	n.s	11,41	n.s	
—	P = 0,01	—	—	—	—	17,29	—	18,7
Témoin		19,1 [1]	336 [1]	385 [1]	23,2 [1]	40,4 [1]	290 [1]	36,1

(1) Les valeurs des témoins ne sont pas incluses dans les analyses statistiques.

(2) Résultats sur 480 m à Bascons et 200 m à Doazit et Labenne D1.

b) *Résultats et discussion.*

Considérés dans leur ensemble, les divers traitements sur la ligne ont assuré une protection efficace des semis, malgré des populations larvaires parfois extrêmement élevées. N'étant statistiquement possible que pour la parcelle Labenne B la comparaison avec les témoins ayant néanmoins une certaine valeur indicative est indiquée au tableau III. (La parcelle témoin de Labenne D3 a une surface trop restreinte pour être prise en considération à cet égard).

TABLEAU III

Efficacité des traitements sur la ligne : Peuplement obtenu

Lieu	Nombre de pieds par ha — sur blocs traités adjacents à une parcelle témoin	sur témoin non traité	Perte de pieds du témoin par rapport aux traités %
Aire	33.661	18.370	45
Bascons	36.153	9.333	74
Doazit	36.677	19.250	48
Labenne D2	18.000 [1]	12.550	30 [1]
Labenne D1	29.113	14.525	50
Labenne B	37.100	16.163	56

(1) Protection insuffisante dûe à l'emploi du chlordane 1,75 kg/ha.

On voit que dans tous les cas le traitement est largement rentable et que la méthode de traitement sur la ligne ou traitement par « localisation », assure une protection satisfaisante des semis. En outre, elle peut être employée avec n'importe quel précédent cultural et en particulier même sur un semis de maïs effectué après défrichement ou retournement de prairies ou de plantes fourragères.

D'autre part, examinant les nombres de pieds aux différents comptages ainsi que les pourcentages de manquants entre deux comptages successifs, nous pouvons dans les conditions de nos essais, tirer les conclusions suivantes:

1° - Aux doses utilisées (1,75 et 1,5 kg PA/10.000 m), *le chlordane peut être considéré comme inférieur aux deux autres produits.* Alors que les autres différences ,si minimes soit-elles, sont généralement acquises dès le premier comptage, l'écart observé à Labenne D2 entre le chlordane et les autres produits croît entre les deux comptages.

2° - Pour *l'aldrine,* si on n'a obtenu à Aire aucun effet supplémentaire en portant la dose de 1 à 2 kg aux 10.000 m, la pulvérisation D1 montre un net avantage de la dose 1,5 par rapport à 1 kg. Ceci ne se retrouve pas dans la localisation de poudre. La régularité de l'épandage de liquide comparé à celui des produits pulvérulents permet d'utiliser le léger avantage apporté par la majoration de dose.

3° - En pulvérisation, *l'heptachlore* à 1 kg donne les mêmes résultats qu'aldrine à 1,5 kg. En poudre, la dose de 0,75 s'est montrée équivalente à aldrine 1 kg. Les deux produits doivent, en définitive, être utilisés à des doses voisines (0,75 à 1 kg pour l'heptachlore, 1 à 1,5 kg pour l'aldrine).

4° - *Le parathion* dont l'emploi a été envisagé contre les Pucerons radicicoles et contre la Scutigerelle (*Scutigerella immaculata* Newp.) a été introduit dans un essai pour vérifier son éventuelle action dans la protection contre les larves de Taupins. Utilisé à la même dose qu'aldrine, 1,5 kg/ha, il a donné des résultats satisfaisants.

Enfin, au sujet de la présentation des formules à utiliser sur la ligne, nous noterons que le résultat du traitement dépend toujours de l'homogénéité du produit, de la régularité de l'épandage, du soin apporté à l'opération. Pour notre part, nous avons utilisé soit des mélanges effectués à la ferme avec des engrais simples (superphosphate), au moment de l'emploi, soit des préparations industrielles spéciales à charge neutre dont la teneur variait entre 0,75 et 2 % de PA (Aire et Labenne) de manière à épandre toujours la même quantité totale de poudre à l'ha. [1]. Celle-ci ne doit pas pouvoir, sans inconvénient pour la régularité d'épandage, être abaissée à moins de 150 kg/10.000 m ce qui suppose des produits titrant au maximum 1 % de PA. Ne serait-il donc pas judicieux que cette charge importante fût une charge utile favorisant le départ de la végétation ?

III. — *ESSAIS DE TRAITEMENT COMPLET DU SOL*

Mis en place pour étudier la persistance d'action des différents produits et les rapidités de réinfestation éventuelle en *Agriotes,* deux champs traités en 1957 nous apportent quelques éléments dans la comparaison des insecticides essayés par cette méthode. Le tableau IV indique les caractéristiques de ces champs.

(1) Nous remercions M. Soubies de l'O.N.I.A. qui a bien voulu se charger de faire réaliser ces préparations à partir des produits techniques.

TABLEAU IV

Essais de traitement complet du sol

Désignation	Labenne E	Saint-Sever
Population larvaire 1.000 l/ha et date de prélèvements .	271-903 .... Novembre 1956 ...	735-1.726 Mars 1957
Précédent cultural .	Marais asséché labouré et disqué en août 1956	Vieille prairie Labour avril 1957
Culture 1957	Avoine de printemps	Maïs
Date du traitement	8 mars [1]	30 avril
Date de semis	10 mars	mi-mai
Dates des compt.	5 avril .... 24 avril	28 mai 27 juin
Produits comparés et doses	Aldrine 4 kg/ha .. Heptachlore 3,5 .. Chlordane 7	Adrine 4 Heptachlore 4 Chlordane 8

(1) Traitements effectués par P. PARGADE, technicien à la Station.

A Labenne, probablement à cause de l'intervalle trop court entre le traitement et le semis, des attaques apparurent et le 5 avril nous dénombrions les pieds attaqués en effectuant pour chaque produit trente examens de 50 cm de ligne répartis au hasard sur la surface de la parcelle. Le 24 avril un nouvel examen montrait la fin des attaques. A cette date ,les jeunes plants tallent et il n'y a plus trace de pieds en cours de dessèchement.

TABLEAU V

Attaques sur Avoine de printemps

Produits et doses	Pourcentage d'attaques transformés (en g)	Pieds restants à la fin des attaques
Aldrine 4	14,31	18,63
Heptachlore 3,5	22,76	15,83
Chlordane 7	27,93	14,4
ppds P = 0,05	7,40	2,79
P = 0,01	9,84	—

Les résultats confirment tout d'abord la nécessité de respecter un certain délai entre traitement et semis. Par ailleurs, ils montrent la supériorité d'aldrine à 4 kg sur les deux autres produits. Dans les conditions de cet essai l'heptachlore à 3,5 kg PA/ha aurait donc eu une rapidité d'action inférieure à celle d'aldrine 4 kg/ha. D'autre

part, le champ de Saint-Sever permet, tous les produits essayés y étant équivalents d'après les comptages de nombre de pieds, de considérer qu'une efficacité maximum est obtenue avec les doses utilisées : aldrine et heptachlore 4 kg, chlordane 8 kg.

IV. — *ESSAIS D'ENROBAGE DES SEMENCES*

Sur deux anciennes prairies labourées au printemps et dont les populations larvaires étaient estimées à 131-592 (Parlebosq, novembre 1956) et à 371-1.132 (Saint-Loubouer, mars 1957) 1.000 l/ha, nous avons utilisé la technique d'enrobage des semences décrite par Chaboussou et Schvester (4) (utilisation d'adhésif à la méthyl-cellulose). Selon la technique des blocs, on a mis en comparaison avec un témoin, une poudre mouillable à 40 % d'aldrine à 200 g/q et une à 20 % d'heptachlore utilisée à 200 et 400 g/q, l'enrobage étant fait la veille du semis sur des semences préalablement traitées par un fongicide (TMTD). A Parleboscq, les attaques sur témoin furent insignifiantes et il n'y a eu aucune différence entre traitements et témoin. En cas de faible population, on n'aurait donc aucun avantage à pratiquer les enrobages comme traitement d'assurance.

A Saint-Loubouer, on a constaté des attaques sur jeunes plants. Or les comptages de juin et juillet ne font ressortir aucune différence significative. On en déduit soit qu'il n'y ait pas eu d'attaque sur grain, soit que la protection apportée par les enrobages, insuffisante pour les attaques sur la jeune plante, ait été nulle pour les attaques sur grain. Une fois encore, dans les conditions de semis du Sud-Ouest, les enrobages ont donné des résultats incomplets.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Les présents essais rappellent l'insuffisance des enrobages des semences (même avec un adhésif) pour la protection des semis de Maïs-grain contre les larves d'Elatérides. Ils confirment la valeur des méthodes de traitement localisé sur la ligne et vérifient la bonne tenue de l'aldrine et de l'heptachlore utilisés par ces procédés. Ceux-ci, efficaces dans des conditions de populations larvaires très élevées pourront être préférés, dans tous les cas possibles, aux traitements complets du sol. Leur action finale sur les populations d'*Agriotes* et la périodicité de leur application restent à préciser.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(1) A.G.P.M. — (Association générale des Producteurs de Maïs) Le Maïs. *C. R. des travaux* 1955 *et* 1956.

(2) d'Aguilar J., Gérard J.-L. et Lhoste J. — Données sur l'action de l'Heptachlore appliqué en traitement du sol contre les larves d'*Elateridae. Phytiatrie-Phytopharmacie* n° 1, 1956.

(3) Anglade P. et Berjon J. — Inefficacité du traitement des semences vis-à-vis des Taupins nuisibles au Maïs dans le Sud-Ouest et procédés de lutte contre ces Insectes. *C. R. Ac. Agr.* n° 2, p. 201, 1953.
(4) Barge P., Bouscharain J. et Van Ruys R. — Méthode de traitement en localisation contre les attaques de Taupins (*Agriotes* sp.) dans les cultures de Maïs du Sud-Ouest de la France. *Comm. à la Sté Phytiatrie-Phytopharmacie*, s. du 20 novembre 1957.
(5) Chaboussou F. et Schvester D. — Une méthode pratique d'enrobage en vue de la protection insecticide et fongicide des semences. *Rev. Zool. Agr.*, nos 10-12, pp. 122-124, 1955.
(6) Lucas J.-R. et Darrigrand M. — Une méthode de lutte contre les Taupins applicable aux cultures de Maïs, traitement sur la ligne de semis (localisation). *C. R. Ac. Agr.*, n° 3, p. 165, 1956.

I.N.R.A. Station de Zoologie Agricole du Sud-Ouest, Pont de la Maye (Gironde).

Note reçue le 15 janvier 1958.

H. Darpoux et M. Arnoux, *Phytiatrie-Phytopharmacie*, 7, 47-50, 1958

ACTIONS DU PÉTROLE ET DE L'ARSENIATE DE PLOMB SUR LA TAVELURE ET LA SEPTORIOSE DU POIRIER

par H. DARPOUX et M. ARNOUX

Les essais décrits mettent en évidence une certaine action fongicide sur la Tavelure et la Septoriose du Poirier du pétrole, et de l'arséniate de plomb. L'efficacité de ces produits est cependant inférieure à celle des fongicides classique.

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années quelques arboriculteurs de la région parisienne utilisent le pétrole pour traiter leurs Poiriers dant le but principal de combattre la Tavelure. L'efficacité de ce produit étant fortement mise en doute par certains, le Groupement régional d'Arboriculture fruitière nous a demandé de bien vouloir entreprendre une expérimentation pour juger de sa valeur.

Au cours d'une enquête préalable, nous avons appris que le pétrole, utilisé à la dose de 0,5 %, était appliqué non pas seul, mais en mélange avec l'arséniate de plomb. Nous avons donc décidé de comparer cette combinaison à chacun des produits séparés et à un produit de référence, le captane.

Les essais ont été réalisés au cours de l'année 1957 dans plusieurs vergers de la région parisienne [1]. Mais c'est seulement dans celui de la Station Centrale de Pathologie Végétale, à Versailles, que les attaques de Tavelure ont été suffisamment importantes pour permettre d'obtenir des résultats significatifs sur cette maladie. Cependant dans un autre verger, on a pu noter l'influence des traitements sur la Septoriose.

Les gelées printanières ayant détruit la récolte, il n'a pas été possible de faire des observations sur les fruits.

ESSAI COMPARATIF DES PRODUITS SUR LA TAVELURE DU POIRIER (Venturia pirina).

On a comparé sur des fuseaux de la variété « Beurré d'Hardenpont », avec six répétitions, l'efficacité des traitements suivants :

1. - Témoin non traité.
2. - Arséniate de plomb (11 % As + 30 % Pb) à 0,7 %.
3. - Pétrole « lampant » à 0,5 % (additionné de Teepol à 0,1 ‰).
4. - Pétrole 0,5 % + Arséniate de plomb 0,7 %.
5. - Captane (à 50 %) 0,3 %.

Les premières attaques de Tavelure ont été précoces. Des contaminations primaires se sont produites du 20 au 28 mars; les taches correspondantes sont apparues en assez grand nombre à partir du 20 avril. Par la suite les principales contaminations printanières ont eu lieu le 23 avril, le 30 avril, du 10 au 20 mai, le 24 mai et du 3 au 5 juin.

Pour des raisons techniques il n'a pas été possible de mettre en place l'essai suffisamment tôt pour prévenir la première invasion. Les applications ont été faites les 1, 12, 19 avril, 3, 17 et 31 mai.

Les taches correspondant à la première invasion ont cependant été notées pour juger l'homogénéité des attaques sur les différentes parcelles (tableau I).

TABLEAU I

Attaques primaires de tavelure avant traitement

Numéros des traitements	Nombre moyen de taches correspondant à la première invasion sur 400 feuilles
1	593
2	330
3	361
4	525
5	299

L'analyse montre que les différences ne sont pas significatives et démontre que l'attaque est assez hétérogène.

Une nouvelle notation a été faite le 28 juin, pour les taches apparues par la suite et qui correspondent à des invasions contre lesquelles les produits ont pu agir (tableau II).

TABLEAU II

Action de divers produits sur Tavelure

N°s	Produits (Pourcentage de matière active et dose en pourcentage du poids	Nouvelles taches apparues sur 400 feuilles au au 28.6 (moyenne)
1	Témoin sans traitement	2.915,5
2	Arséniate de Pb (à 11 % As + 30 % Pb) 0,7 %	4,7
3	Pétrole 0,5 %	162,0
4	Arséniate de Pb 0,7 % + Pétrole 0,5 %	20,7
5	Captane (à 50 %) 0,3 %	2,5

Comparaison produits + témoin : d = ± 1074
2 = 3 = 4 = 5 > 1

Comparaison produits seulement : d = ± 116
2 = 4 = 5 > 3

L'analyse statistique n'a pas montré de corrélation entre le nombre de taches primaires et celui noté du 28 juin. On obtient la signification de tous les traitements par rapport au témoin, mais la variation énorme des attaques sur les différents arbres a donné à l'erreur expérimentale une valeur élevée. Après élimination des témoins, une seconde analyse a permis la discrimination de deux groupes de traitements : 2 = 4 = 5 > 3.

Le captane et l'arséniate de plomb ont montré une bonne action fongicide, le deuxième produit ayant toutefois causé des brûlures, principalement dans les zones d'accumulation (dans les parties basses des feuilles).

Le pétrole employé seul a eu nettement moins d'activité sur la Tavelure.

Au 20 octobre, les arbres correspondant aux n°s 1 et 3 étaient totalement défeuillés, contrairement aux autres numéros.

ESSAI COMPARATIF DES PRODUITS SUR LA SEPTORIOSE DU POIRIER (Mycosphaerella sentina)

Les mêmes produits ont été expérimentés dans le verger de M. MAILLOT à Chambourcy sur des Poiriers de la variété « Louise-Bonne d'Avranches » présentant une disposition et une forme homogènes. L'essai, traité selon la méthode des blocs avec quatre répétitions, a reçu les applications aux dates suivantes :

29 mars - 11 avril - 19 avril - 2 mai - 14 mai - 1er juin - 20 juin

Les attaques de Tavelure ont été pratiquement nulles, mais par contre celles de Septoriose importantes dans ce verger. On a effectué, le 29-8 des notations concernant cette dernière maladie. La contamination étant très homogène, l'échantillonnage des feuilles a été limité

à 100 par arbre, à raison de 25 feuilles prises au hasard sur chacune des orientations N, E, S, W (tableau III).

TABLEAU III

Effets de divers produits sur la Septoriose du Poirier

N°s	Produits (Pourcentage de matière active et dose en pourcentage du poids	Nombre de taches par feuille (moyenne)
1	Témoin sans traitement	51,9
2	Arséniate de Plomb (11 % d'As + 30 % Pb) 0,7 %	1,0
3	Pétrole 0,5 %	16,2
4	Arséniate de Pb 0,7 % + Pétrole 0,5 %	1,3
5	Captane (50 %) 0,3 %	0,2
		d = ± 5,5

Après analyse, on peut distinguer trois groupes significativement différents : 2 = 4 = 5 > 3 > 1.

Ces résultats confirment l'activité fongicide de l'arséniate de Pb. Les numéros 3 et 4 ont causé de nombreuses brûlures localisées à la face inférieure des feuilles. Il semble donc que la variété « Louise-Bonne d'Avranches » soit plus éprouvée par la phytotoxicité du pétrole que « Beurré d'Hardenpont » qui, inversement, est plus sensible à l'arséniate de plomb.

Enfin, l'analyse a mis en évidence une certaine influence de l'orientation sur les attaques, la face Nord des arbres étant significativement plus malade (environ 30 % de taches en plus que les autres orientations. Au 24 octobre, les arbres correspondant aux numéros 3 et 1 étaient entièrement défeuillés, tous les autres possédant encore leurs feuilles à 70 %.

CONCLUSIONS

Les résultats obtenus montrent que le pétrole n'est pas dénué d'action sur les deux maladies du Poirier étudiées, mais son efficacité est cependant nettement inférieure à celle des fongicides classiques. De plus on peut craindre sa phytotoxicité, au moins pour certaines variétés.

Ces essais ont par ailleurs eu l'intérêt de mettre en évidence une action fongicide très nette de l'arséniate de plomb. Cependant, les études devraient être poursuivies pour mieux connaître son intérêt pratique dans la lutte contre la Tavelure et la Septoriose du Poirier.

I.N.R.A. Station Centrale de Pathologie Végétale route de St-Cyr, Versailles.

Note reçue le 19 février 1958.

(1) Les essais ont été réalisés avec la collaboration technique de M. TERRIEN, qui avait été mis aimablement à notre disposition par M. le Directeur des Services Agricoles de Seine-et-Oise.

INFORMATIONS

RÉUNIONS DE LA SOCIÉTÉ

Séance du mercredi 18 décembre 1957.

Présidence de M. l'Inspecteur Général VEZIN, Président de la Société.

Le Secrétaire Général présente les excuses de MM. DEMESMAY, DUFRENOY, FABRE, GUILLEMAT, GUILPIN, GUY, TROUVELOT et TRUHAUT.

Il a été reçu deux demandes d'adhésion :

MM. James MUDESPACHER, Ecole Nationale d'Agriculture, 43, rue de Saint-Brieuc, Renne (Ille-et-Vil.), présenté par MM. CUISANCE et RENAUD;
René PARIS, Chef du Service Recherches et Documentation de la Compagnie Péchiney, 23, rue Balzac, Paris (VIIIme), présenté par MM. CHABROLIN et GUY.

et trois demandes d'abonnement.

Le Secrétaire Général signale que le compte rendu des Journées d'Etudes du Congrès International de l'Enseignement Agricole, organisé à Rome du 24 au 27 septembre 1956, vient de paraître. Il peut être demandé à la Confédération Internationale des Ingénieurs et Techniciens de l'Agriculture, Beethovenstrasse 24, Zürich (Suisse). Prix : 3.000 F à verser au compte C.I.T.A. n° 1.357, à la Banque Française de l'Agriculture, 20 bis, rue Lafayette, Paris.

La Commission d'Enseignement de la Société de Phytiatrie avait en fait eu la charge d'organiser la Section « Enseignement phytosanitaire » de ce Congrès auquel ont participé plusieurs de nos collègues.

Le rapport général de cette Section a été présenté par notre Trésorier, M. GUILLEMAT.

Notre collègue, M. le Professeur DUFRENOY, nous a adressé le texte d'une communication qu'il a présentée à la Faculté de Pharmacie, au cours d'un colloque organisé par l'Association « Pour l'Air Pur ». Cette communication porte sur les dangers des brouillards dans les villes à l'atmosphère contaminée par les émanations toxiques et sur les travaux récents concernant la nocivité des « Smogs » et « Fogs » sur la végétation.

Le Président donne connaissance du programme définitif du Congrès International d'Horticulture qui doit avoir lieu à Nice du 11 au 18 avril 1958. Le programme est annexé à la Feuille d'Information.

Ce congrès s'annonce comme un très grand succès. Mille six cents congressistes étrangers sont déjà annoncés. Plusieurs sections intéressent tout spécialement notre Société. Toutes les sections d'ailleurs étudieront les insectes et maladies correspondant aux plantes de leur ressort et les moyens de lutte appropriés.

Il sera possible de tenir, pendant ce Congrès, le mercredi 16 avril, à 20 h. 45, à Nice, notre séance mensuelle de travail.

Les communications retenues pour cette séance devront naturellement se rapporter à l'horticulture.

Nous pouvons espérer réunir, à cette occasion, les membres de notre Société habitant le Sud-Est et même les étrangers qui pourront profiter de ce congrès pour venir à Nice à une époque généralement très favorable.

Cette réunion à laquelle de nombreux congressistes pourront assister fera en même temps connaître notre Société dans les milieux horticoles de France et de l'Etranger.

Le Président donne la parole à M. C. Anselme, de la Station Centrale de Pathologie Végétale de l'I.N.R.A., qui présente une « *Etude comparative de différents produits utilisés pour la désinfection des semences de Lin* ».

Les essais de désinfection de semences de Lin réalisés à la Station Centrale de Pathologie Végétale pendant la période 1950-1953 permettent de conclure de la façon suivante :

Trois produits à base de silicate titrant de 1,5 % à 3,5 % de mercure et un produit à base de phosphate d'éthyl mercure à 3,8 % de mercure sont toxiques pour la germination à des doses normales d'utilisation (300 g/q). Certains de ces produits ont un pouvoir fongicide insuffisant. La toxicité est notée par le rapport longueur de 100 germes/ poids de 100 germes.

Des essais concernant six produits différents permettent de conclure à leur efficacité comme fongicide. Trois de ces produits sont toxiques pour la germination s'ils sont utilisés à double dose. Ce sont : le phosphate d'éthyl mercure à 600 g/q.; le 2-3 dichloro 1-4 naphtoquinone à 87 % de matière active à 800 g/q. et le dicyandiamide de méthyl mercure à 600 c/q.

La toxicité de ces produits utilisés à double dose se manifeste également par une diminution de la taille des Lins, celle-ci étant mesurée un mois après la levée.

Douze produits sont également expérimentés sur un lot de semences artificiellement infectées par *Ascochyta linicola.*

Différentes concentrations de disulfure de tétraméthyl thiurame furent expérimentées sur un lot de graines très infecté naturellement (*Alternaria tenuis*, *Penicillium sp.* et *Botrytis cinerea*).

En conclusion, il est préférable d'utiliser les produits organo-mercuriques peu de temps avant le semis ou de réduire les doses d'utilisation si les semences doivent être stockées. Dans ce dernier cas, les produits peu toxiques comme le disulfure de tétraméthyl thiurame doivent être recommandés. Les accidents de germination dépendent étroitement de l'une des causes suivantes : quantité trop importante de produit toxique utilisé, pourcentage d'humidié trop élevé dans les graines stockées (12-13 %), mauvaises conditions de stockage.

M. F. Calmejame, de la Société MINOC, fait ensuite une communication ayant pour titre : « *Observations sur les traitements anti-parasitaires de la côte Est des Etats-Unis* ».

Volumes de Bouillie appliqués à l'hectare. — Une des différences les plus frappantes de la comparaison des traitements appliqués en Europe et sur la côte Est des Etats-Unis réside dans les quantités de volume de bouillie appliquées à l'hectare.

Pour un verger donné, de conditions culturales pratiquement similaires, pris par exemple dans le Sud-Ouest de la France en comparaison avec un verger de la Shennadoa Valley, on peut considérer que le volume de bouillie appliqué à l'hectare est le double et parfois plus dans le verger américain, alors que la quantité de matière active est sensiblement la même à l'hectolitre, et ceci quel que soit le pesticide utilisé. Ce qui ne signifie pas obligatoirement qu'il serait nécessaire en général en France d'augmenter le volume de bouillie appliqué dans nos vergers. Il faut plutôt retenir de ces observations que les conditions d'attaque des parasites dans les vergers américains sont bien plus fortes que chez nous.

Par contre, ceci démontre qu'il serait certainement nécessaire, lorsque les conditions de tavelure sont très sévères en Europe, de ne pas se contenter d'une quantité de liquide faible, cas de la Tavelure en 1957.

Les procédés de pulvérisation dits par atomisation « air blast » sont utilisés dans les vergers américains mais sans descendre au-dessous d'un volume de bouillie à l'hectare équivalent au quart de celui appliqué en pulvérisation méca-

nique classique et dans ce cas, la concentration des produits actifs sensiblement équivalente à l'hectare, quel que soit le mode de pulvérisation choisi.

Quelques chiffres moyens conseillés et appliqués par hectare :

Vergers : 6.000 à 8.000 litres par hectare selon le parasite visé.
Arbres plantés à 7 m × 7 m - dix ans d'âge.
Contre la tavelure il semble que l'on applique de préférence de 4.500 à 6.000 litres alors que pour les acariens par exemple le volume conseillé est plus élevé.

Pommes de Terre
Tomates 750 à 1.500 litres.
Piments

Fraisiers : Contre Tarsonème : 3.000 à 4.000 litres et plus si nécessaire.

Les traitements par avion utilisent naturellement des volumes réduits. Par exemple, pour un traitement de 2.4.D. nécessitant 1.000 litres par hectare avec un pulvérisateur à rampe, on met en œuvre par avion de 80 à 100 litres de bouillie. Cette quantité est jugée nécessaire pour éviter un dessèchement trop rapide en cours de traitement.

Traitement de la Pomme de Terre. — Les Etats-Unis offrent du Nord au Sud et de l'Est à l'Ouest une variété de climats telle qu'on peut y rencontrer les types des différents climats européens et même les climats africains, car la Floride, ne l'oublions pas, est à une latitude voisine de Dakar. C'est pourquoi on peut voir des cultures, soit de pleine saison, soit de primeurs, et l'on peut donc rencontrer des conditions culturales semblables à celles du Nord de la France, mais aussi à celles des champs de pommes de terre et primeurs de l'Afrique du Nord. Ceci explique la grande gamme de traitements appliqués contre le Mildiou, allant de 3 à 24.

Prenons deux exemples :

— *Dans le Colorado :* Six traitements sont appliqués dans la saison sur les pommes de terre du point de vue fongicide, les trois premiers contre l'*Alternaria solani* et les trois derniers contre le *Phytophtora infestans,* ceci étant nécessaire par la prolongation de la culture tard dans la saison, donc soumise aux attaques les plus violentes du Mildiou tardif.

— *En Floride :* Les plantations ont lieu pour les cultures de primeurs à partir d'octobre-novembre et les conditions d'hygrométrie de l'air et de température sont telles que des traitements tous les trois jours sont parfois nécessaires ce qui correspond à peu près aux conditions climatiques auxquelles sont soumis les champs de pré-culture en France.

Si un observateur revient de l'une ou l'autre de ces régions, il peut émettre un jugement sur le nombre de traitements appliqués par hectare, mais qui est propre à la région visitée et qui ne pourrait servir de base de comparaison avec les conditions françaises.

Traitements de la Tomate. — Dans le Sud de la Floride, un des principaux parasites de la tomate est le Bacterial Leaf Spot, dû au Xanthomonas vesicatoria qui commence ses ravages dès la pépinière et que l'on combat avec la streptomycine à raison de 200 p.p.m.

Sur un programme total de vingt-quatre traitements pour la saison, on trouve en moyenne les quatre premiers traitements réalisés avec Cuivre plus Streptomycine, puis de façon alternée Zinèbe-Manèbe et parfois Cuivre, ceci étant préféré pour compenser la carence de ces métaux dans le sol.

Hormones contre la chute des Fruits. — Les produits qui sont le plus fréquemment utilisés sont l'acide naphtalène acétique, le 2.4.5. T.P., le 2.4.5. T.A. et le 2.4. D. (ce dernier uniquement pour Winesap et Stayman). Les préconisations mettent toujours en évidence l'importance d'appliquer des traitements

à des dates précises pour chaque variété, l'époque d'application devant varier de quatre à sept semaines avant la date probable de la récolte. Si cette recommandation est bien mise en évidence, ce n'est pas qu'un traitement réalisé trop tôt n'ait pas d'efficacité au moment de la récolte, mais il semble que ce soit surtout pour éviter des troubles physiologiques par un trop grand délai d'action du produit hormonal utilisé.

Par exemple, un traitement réalisé sept à huit semaines avant la récolte peut amener sur certaines variétés un éclatement des fruits huit jours avant la récolte.

Traitement des vergers. — Il est intéressant de noter que chaque station d'Etat émet tous les ans un programme type de traitements qui sera appliqué pour la saison et des différences assez sensibles existent dans ces programmes. C'est ainsi que pour deux états voisins, les produits conseillés ne sont pas absolument les mêmes et que si généralement on rencontre le Captane, le Zinèbe, le mélange de Soufre-Ferbame, les produits organo-mercuriques, certains états ne font pas mention de l'un ou de plusieurs de ces produits dans leur programme.

Ceci ne signifie pas obligatoirement que ces produits ont été jugés inactifs contre la tavelure, mais que des essais n'ont pas encore été réalisés et que l'établissement d'un programme satisfaisant avec les premiers produits expérimentés ne nécessite pas de recherches nouvelles dans l'immédiat.

M. D. Schvester, de la Station de Zoologie Agricole du Sud-Ouest, présente un travail intitulé « *Essais comparatifs du Malathion et du Lindane pour la protection en stock des haricots grains contre la Bruche* (*Acanthoscelides obsoletus* Say) ».

Essais effectués à diverses doses de Lindane et de Malathion. Ils démontrent, en matière de protection des stocks de haricots contre la Bruche, la supériorité du premier produit sur le second : à 5 p.p.m. le Lindane est encore doué d'une très bonne efficacité rémanente au bout de douze mois; alors que le Malathion, à 10 p.p.pm., a pratiquement perdu toute efficacité au bout de six à sept mois. Les traitements semblent sans conséquence néfaste sur la faculté germinative des grains traités.

M. D. Schvester transmet ensuite, en son nom et en celui de M. Rives, de « *Nouveaux résultats d'essais de traitements sur haricots contre la Mouche des semis Hylemyia cilicrura* Rond ».

Ces essais ont été effectués avec la collaboration technique de M. P. Maison.

Les traitements par enrobages au moyen de Lindane ou d'Aldrine (la méthycellulose étant utilisée comme adhésif) protègent très efficacement les semis précoces de haricots des attaques de la Mouche des semis. L'adjonction d'un fongicide (le T.M.T.D. dans le cas présent), améliore très nettement la levée; soit par son action propre de protection vis-à-vis des parasites cryptogamiques du sol, soit par le fait qu'il contrebalance l'effet dépressif que les traitements aux insecticides seuls semblent provoquer dans certaines conditions.

RÉUNIONS DES COMMISSIONS

Commissions d'Etude de l'Influence des Traitements sur les Biocoenoses

Procès-verbal de la séance du 20 novembre 1957

Présents : MM. d'Aguilar, Bessard, Bouron, Cabane, Cairaschi, Chaboussou, Giban, Grison, Journet, Lhoste, Marchand, Martouret, Rambier, Régnier, Renaud, Robert, Trouvelot, Ventura.

Excusés : MM. Benassy, Biliotti, Desaymard, M. le Doyen Fabre, M. Guy.

La séance est ouverte à 9 h. 30, sous la présidence de M. Grison. Quelques instants plus tard, M. Grison cède la place au Président, M. Trouvelot.

La lecture du procès-verbal de la séance du 21 mars 1957 est faite par le Secrétaire. Ce procès-verbal est adopté à l'unanimité.

La parole est ensuite donnée à M. Martouret qui donne un compte rendu des communications présentées à Hambourg et qui ont soulevé des problèmes

qui intéressent la Commission. Il s'agit des travaux sur les incidences biotiques des traitements pesticides.

Après avoir rappelé les précédentes réunions scientifiques internationales dans lesquelles l'influence des traitements sur les biocoenoses a été évoquée et étudiée, M. Martouret souligne le nombre considérable des travaux qui, à l'occasion de sujets divers, ont traité à Hambourg de cette importante préoccupation.

Les traitements forestiers et agricoles font l'objet de plusieurs communications qui mettent en évidence les destructions massives de faune, relatives aux interventions chimiques, et qui étudient les méthodes expérimentales permettant de les apprécier et de les contrôler.

Certains auteurs montrent comment une étude écologique approfondie peut permettre, dans certains cas, de limiter l'étendue des traitements à la zone fréquentée par le ravageur, tandis que, dans d'autres cas, la connaissance dynamique de la population d'un ravageur autorise la suppression d'une ou de plusieurs interventions chimiques lorsque le rendement économique n'est pas compromis par l'activité restreinte de cette population.

Le devenir des biocoenoses et des entomophages, sous l'action des multiples traitements fongicides et insecticides pratiqués en arboriculture fruitière, est rapporté pour diverses espèces d'Insectes ravageurs; d'autres travaux exposent l'emploi complémentaire de la lutte chimique et de la lutte biologique vis-à-vis de Cochenilles et du Puceron lanigère.

Des essais effectués avec des préparations biologiques constituées par des germes pathogènes isolés de l'Insecte présentent un grand intérêt en raison de leur étroite spécificité.

M. Martouret insiste sur les progrès réalisés depuis le Congrès de Paris et rapporte les vœux et les résolutions exprimés à Hambourg, pour l'encouragement des recherches fondamentales sur la protection et la préservation des biocoenoses.

A la demande générale, le rapport de M. Martouret sera donné in extenso, en annexe de la Feuille d'Information de la Société de Phytiatrie et de Phytopharmacie. Une analyse portant sur quelques points ayant un intérêt particulièrement pratique sera, d'autre part, publié dans « Phytoma ».

M. Robert expose ensuite « *Le rôle des parasites dans le dynamisme des populations de quelques cochenilles lécanines et l'influence sur ces parasites des traitements chimiques* ».

M. Robert précise qu'en l'état actuel des choses les pullulations d'*Eulecanium corni* ne sont pas dues aux traitements chimiques, car, même les traitements dirigés contre l'hoplocampe ne sont pas très importants, comme le souligne M. Cairaschi. D'autre part, ce sont surtout l'HCH, le lindane et le parathion qui sont les plus utilisés, et M. Chaboussou a pu observer que seul le DDT provoquait la pullulation des cochenilles.

Le troisième orateur inscrit à l'ordre du jour étant M. Rambier, le Président le prie de mettre au courant les membres de la Commission sur le développement de ses recherches concernant « L'influence des traitements chimiques sur les prédateurs des acariens ».

L'utilisation des pesticides est l'une des causes principales de pullulations graves de tétranyques (cultures fruitières, vigne, etc...).

Un grand nombre de produits sont incriminés, mais principalement des « organiques de synthèse ».

L'hypothèse la plus courante est celle de leur action défavorable sur l'équilibre biologique par la destruction des prédateurs.

En conséquence, on s'efforce de dresser un inventaire de ces auxiliaires et surtout d'étudier leurs populations qualitativement et quantitativement dans le cadre naturel des biocoenoses particulières qui peuplent les différentes cultures.

On compare alors les réactions de ces populations vis-à-vis des pesticides en les soumettant aux traitements phytosanitaires les plus variés.

Cet inventaire fait ressortir la grande diversité des prédateurs. Parmi les insectes il y a des chrysopes, des coccinelles, des staphylins, des cécidomyies, des thrips, des punaises et, parmi les acariens, un ensemble de familles dont la principale est celle des *Phytoseiidae* (typhlodromes).

Du point de vue biologique, on peut classer ces espèces utiles en deux grands groupes :

1° - les prédateurs obligatoires qui ne peuvent pratiquement se nourrir que de tétranyques (sténophages);

2° - les prédateurs facultatifs, à régime alimentaire très lâche, pouvant se maintenir dans une station, même en l'absence d'acariens (euryphages).

Les premiers sont temporaires, localisés, leur nombre varie comme la densité des proies. Ils agissent surtout lorsque les tétranyques pullulent. Ils ont une action curative vis-à-vis de l'invasion.

Les seconds sont, au contraire, permanents et se rencontrent dans les cultures avant toute pullulation. Ils jouent un rôle hygiénique et préventif agissant déjà pour neutraliser des populations de tétranyques, même très réduites.

On accorde une importance prépondérante à ce deuxième groupe d'auxiliaires. Ils constitueraient les régulateurs les plus efficaces pour l'établissement et le maintien d'équilibres favorables aux cultures.

Parmi eux, une place primordiale est donnée actuellement au typhlodromes dont on étudie de plus en plus la sensibilité aux différents insecticides et fongicides.

Les divers essais qui ont été réalisés tant au laboratoire qu'en plein champ ont mis en évidence la grande sensibilité de la plupart des espèces de typhlodromes aux organo-phosphorés systémiques ou non.

Par contre, ils sont moins sensibles aux organo-chlorés usuels.

Parmi les fongicides, certains soufres mouillables montrent une assez forte toxicité à leur égard.

De même, le Zinèbe est également toxique, mais son influence sur les équilibres biologiques n'a pas donné de résultats bien significatifs.

Le captane n'est pratiquement pas toxique.

Ces données aident à comprendre certaines pullulations graves de tétranyques qui se sont multipliées ces dernières années, surtout après l'emploi d'esters phosphoriques aussi bien en arboriculture qu'en viticulture.

La fragilité de l'équilibre biologique à la puissance de la lutte chimique doit nous mettre en garde contre l'utilisation inconsidérée de produits responsables de déséquilibres graves, car leur polyvalence étendue, leur action de choc et leur effet en profondeur élevés, tant appréciés par ailleurs, deviennent alors plus redoutables qu'utiles.

L'exposé de M. Rambier donne lieu à une discussion fort animée.

M. Bouron partage les vues de M. Rambier et considère que les fongicides ne provoquent pas la pullulation des acariens. M. Robert ajoute que le zinèbe possède même un certain effet acaricide.

En ce qui concerne la vigne, M. Cabane signale que les traitements au DDT n'entraînent pas un développement particulier des acariens et que les pullulations constatées par M. Chaboussou eurent lieu à la suite de traitements aux esters phosphoriques.

M. Ventura intervient pour demander la collaboration de M. Rambier pour mettre au point une méthode d'essai des produits acaricides.

M. Trouvelot insiste pour que l'on continue à adresser à M. Rambier les échantillons d'acariens et, éventuellement, de prédateurs.

RÉSUMÉ DE LA COMMUNICATION DE M. P. ROBERT

Rôle des Parasites dans la Dynamique des Populations de quelques Cochenilles Lecanines. Influence des Traitements chimiques.

Depuis l'emploi des insecticides de synthèse, des pullulations de Lécanines ont été observées en différents points du globe.

En Californie, la généralisation des traitements avec du DDT contre le Carpocapse des Noix a entraîné la disparition des parasites de *Eulecanium pruinosum* qui commet actuellement des dommages aux noyers. Dans des cultures de Citrus, la lutte à l'aide de Parathion contre des Coccides nuisibles (*Oenidella citrina, O. aurentii, Saessetia oleae*) a provoqué la raréfaction des parasites de *Coccus hesperidum*. Cette Cochenille résistante au Parathion s'est multipliée abondamment.

Les auteurs américains invoquent trois causes principales à ces pullulations : l'élimination des parasites par les traitements, la résistance de certaines Lécanines aux pesticides et, dans certains cas, une action favorable de l'insecticide sur le développement du ravageur.

En France, M. ROBERT a étudié surtout *Eulecanium corni*. Jusqu'en 1956, les parasites de cet insecte n'ont jamais été suffisamment abondants pour freiner efficacement les pullulations du ravageur. Depuis 1956, un Chalcidien *Blastothrix sericea* s'est attaqué à *E. corni*. En 1957, il a détruit de 80 à 95 % des femelles. Dans l'avenir, si *B. sericea* maintient son activité, l'influence des traitements devra être étudiée.

OUVRAGE NOUVEAU

A critical review of the techniques for testing insecticides par J. R. BUSVINE. *Commonwealth Institute of Entomology*, Londres, 1957. Prix : 30/.

Selon les conditions de l'expérience, les doses qui caractérisent la sensibilité d'un insecte à un toxique, ou le pouvoir insecticide d'une substance peuvent varier dans de très larges limites.

La comparaison des résultats obtenus par différents laboratoires dans l'étude des races résistantes ou dans l'examen de substances nouvelles exige une certaine uniformisation des méthodes employées.

Pour atteindre ce résultat il est indispensable que tous ceux qui examinent les propriétés insecticides sous leurs différents aspects connaissent le principe des diverses méthodes qui ont été préconisées et les sources des variations qui peuvent s'observer.

L'ouvrage que vient de publier J.-R. BUSVINE répond à cet objet.

L'auteur analyse les connaissances présentes sur les différents facteurs qui interviennent pour modifier la sensibilité des insectes, et pour faire varier l'action des substances insecticides ou répulsives. Il examine successivement l'influence de ces facteurs dans le cas des insecticides d'ingestion, de contact, des fumigants et des répulsifs. Il décrit un grand nombre de méthodes et d'appareils utilisés pour les essais de tous les modes d'action des substances insecticides.

Les principes de bases des élevages et des manipulations d'insectes pour les essais n'ont pas été oubliés. Un chapitre est consacré au traitement statistique des résultats des expériences toxicologiques. Cet ouvrage, complété par un index bibliographique comptant 551 références, présente en 200 pages la somme des connaissances théoriques et pratiques sur les essais des insecticides. Aucun laboratoire étudiant les insecticides ne saurait s'en passer.

G. V.

L'Imprimeur-Gérant M. LECERF, 22 à 26, rue des Bons-Enfants, Rouen